

**RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL KEDELAI
EDAMAMETERHADAP PEMBERIAN BOKASHI
SERABUT BUAH KELAPA SAWIT**



HELDA WATI

**JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2020**

**RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL KEDELAI
EDAMAME TERHADAP PEMBERIAN BOKASHI
SERABUT BUAH KELAPA SAWIT**

Oleh

**HELDA WATI
NIM : E1A115032**

**Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Pertanian pada
Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat**

**PROGRAM STUDI AGRONOMI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2020**

RINGKASAN

HELDA WATI, Respon Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Edamame terhadap Pemberian Bokashi Serabut Buah Kelapa Sawit. Dibimbing oleh **Ir. Chatimatun Nisa, M.S. dan Nofia Hardarani, S.P., M.Si.**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk bokashi limbah serabut kelapa sawit terhadap pertumbuhan dan hasil edamame serta mengetahui dosis pupuk bokashi limbah serabut buah kelapa sawit yang memberikan pengaruh terbaik pada pertumbuhan dan hasil edamame.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal dengan 6 perlakuan yaitu b_0 = Tanpa pupuk bokashi, b_1 = 20 t ha⁻¹ pupuk bokashi b_2 = 25 t ha⁻¹ pupuk bokashi, b_3 = 30 t ha⁻¹ pupuk bokashi, b_4 = 35 t ha⁻¹ pupuk bokashi, b_5 = 40 t ha⁻¹ pupuk bokashi dan diulang sebanyak 4 kali.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian perlakuan bokashi serabut buah kelapa sawit memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman 35 hst dan jumlah polong hampa per tanaman. Perlakuan dosis pupuk bokashi limbah serabut buah kelapa sawit memberikan pengaruh terbaik pada variabel pengamatan tinggi tanaman 35 hst yaitu perlakuan 20 t ha⁻¹ sedangkan pada polong hampa per tanaman dosis terbaik pada perlakuan tanpa pemberian bokashi.

Judul : Respon Pertumbuhan dan Hasil Edamame terhadap
Pemberian Bokashi Serabut Buah Kelapa Sawit
Nama : Helda Wati
Nim : E1A115032
Program studi : Agronomi

Menyetujui Tim Pembimbing

Anggota,

Ketua,

Nofia Hardarani, S.P., M.Si.
NIP. 19810806 200604 2 2001

Ir. Chatimatun Nisa, M.S.
NIP. 19580831 198503 2 002

Diketahui oleh:
Koordinator Program Studi Budidaya Pertanian,

Dr. Joko Purnomo, S.P., M.P.
NIP. 19680501 199703 1 001

Tanggal lulus: 6 Mei 2020

RIWAYAT HIDUP



HELDA WATI, dilahirkan di Desa Kampung Melayu, Kalimantan Tengah, pada tanggal 6 Mei 1996. Anak keempat dari 5 bersaudara, dari pasangan Bapak Sarwani (alm) dan ibu Siti Zahrah.

Lulus Sekolah Menengah Kejuruan Negeri (SMKN) 1 Mendawai pada tahun 2014, dan melanjutkan studi ke Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat di Banjarbaru pada tahun 2015 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama mengikuti perkuliahan, penulis pernah aktif di organisasi yaitu, Himpunan Mahasiswa Agronomi (HIMAGRAN) sebagai Bendahara Umum selama 2 periode yaitu pada tahun 2015-2017 dan di Badan Eksekutif Mahasiswa Keluarga Mahasiswa (BEM-KM) Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat sebagai anggota Kesekretariatan selama 1 periode yaitu tahun 2018. Kemudian terlibat dalam beberapa kepanitiaan yaitu pada Malam Keakraban (MAKRAB), Basic Training Agronomy of Organization (BATAGOR), Lomba Karya Tulis Ilmiah Nasional (LKTIN), Latihan Kepemimpinan dan Manajemen Mahasiswa (LKMM), Workshop Mekanisasi Pertanian, Dekan Cup dan Kreativitas dan Kebersamaan (Krekers).

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Respon Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Edamame terhadap Pemberian Bokashi Serabut Buah Kelapa Sawit, tepat pada waktunya.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Ir. Chatimatun Nisa, M.S. dan Ibu Nofia Hardarani, S.P., M.Si. sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada keluarga dan teman-teman atas do'a dan dukungannya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Besar harapan penulis, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Aamiin.

Banjarbaru, 6 November 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Perumusan Masalah	4
Tujuan.....	4
Hipotesis	4
Kegunaan Penelitian	5
TINJAUAN PUSTAKA	6
Botani Tanaman Edamame.....	6
Batang	7
Akar	8
Bunga	9
Buah dan Biji	10
Daun	10
Syarat Tumbuh	11
Budidaya Edamame	13
Tanah Ultisol	14
Pemupukan	15
Bokashi	16
Dedak Padi	18
Kotoran Ternak	18
Kapur	20
Limbah Kelapa Sawit	20
BAHAN DAN METODE	22
Bahan dan Alat.....	22
Bahan	22
Alat	23

	Halaman
Metode Penelitian	23
Pelaksanaan Penelitian	24
Tempat dan Waktu	24
Persiapan	24
Pemeliharaan	25
Pengamatan	26
Analisis Data	26
HASIL DAN PEMBAHASAN	28
Hasil	28
Tinggi Tanaman	28
Jumlah Daun	29
Jumlah Cabang Produksi Per Tanaman	31
Umur Berbunga Tanaman	31
Jumlah Polong Per Tanaman	32
Jumlah Polong Hampa Per Tanaman	32
Bobot 100 Butir Per Tanaman	33
Pembahasan	34
KESIMPULAN DAN SARAN	40
Kesimpulan	40
Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Kandungan hara limbah kelapa sawit atas dasar persentase berat kering	20
2. Analisis ragam rancangan acak kelompok (RAK) satu faktor	27
3. Rerata tinggi tanaman (cm) pada pemberian berbagai dosis bokashi serabut buah kelapa sawit umur 21, 28 dan 35 hst	29
4. Rerata jumlah cabang produksi pada pemberian berbagai dosis bokashi serabut buah kelapa sawit	31
5. Rerata umur berbunga tanaman (hst) pada pemberian berbagai dosis bokashi serabut buah kelapa sawit	31
6. Rerata jumlah polong per tanaman pada pemberian berbagai dosis bokashi serabut buah kelapa sawit	32
7. Rerata jumlah polong hampa per tanaman pada pemberian berbagai dosis bokashi serabut buah kelapa sawit	33
8. Rerata jumlah bobot 100 butir per tanaman edamame pada pemberian berbagai dosis bokashi serabut buah kelapa sawit.....	33

DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
1.	Tanaman edamame	7
2.	Grafik rerata jumlah daun (helai) pada pemberian berbagai dosis bokashi serabut buah kelapa sawit 21 hst.....	29
3.	Grafik rerata jumlah daun (helai) pada pemberian berbagai dosis bokashi serabut buah kelapa sawit 28 hst.....	30
4.	Grafik rerata jumlah daun (helai) pada pemberian berbagai dosis bokashi serabut buah kelapa sawit 35 hst.....	30

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Deskripsi edamame	48
2. Tata letak satuan percobaan	49
3. Cara pembuatan bokashi	50
4. Tabel komposisi kompos serabut buah kelapa sawit	51
5. Rumus perhitungan dosis pupuk fiber/polybag/perlakuan	52
6. Perhitungan kebutuhan pupuk dasar NPK per polybag	53
7. Gambar bahan, alat pembuatan bokashi dan kegiatan penelitian	54
8. Gambar yang menunjukkan perbedaan pengaruh dari setiap perlakuan pada umur 35 hst	57
9. Hasil uji kehomogenan ragam Bartlett pada uji taraf 5%	58
10. Hasil rerata tinggi tanaman 21 hst dan analisis ragamnya.....	59
11. Hasil rerata tinggi tanaman 28 hst dan analisis ragamnya	60
12. Hasil rerata tinggi tanaman 35 hst dan analisis ragamnya.....	61
13. Hasil rerata jumlah daun 21 hst (helai) dan analisis ragamnya	62
14. Hasil rerata jumlah daun 28 hst (helai) dan analisis ragamnya	63
15. Hasil rerata jumlah daun 35 hst (helai) dan analisis ragamnya	64
16. Hasil rerata jumlah cabang produksi per tanaman dan analisis ragamnya.....	65
17. Hasil rerata waktu muncul bunga dan analisis ragamnya.....	66
18. Hasil rerata jumlah polong per tanaman dan analisis ragamnya	67
19. Hasil rerata jumlah polong hampa per tanaman dan analisis ragamnya	68

Nomor	Halaman
20. Hasil rerata bobot 100 butir per tanaman dan analisis ragamnya	69
21. Hasil analisis bokashi serabut buah kelapa sawit	70
22. Hasil analisis tanah	70
23. Data rata-rata harian Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG)	70

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Edamame (*Glycine max* (L.) Merr.) merupakan tanaman potensial yang perlu dikembangkan karena memiliki rata-rata produksi 3,5 t ha⁻¹ lebih tinggi daripada produksi tanaman kedelai biasa yang memiliki rata-rata produksi 1,7–3,2 t ha⁻¹. Selain itu, edamame juga memiliki peluang pasar ekspor yang luas. Permintaan ekspor dari negara Jepang sebesar 100.000 ton per tahun dan Amerika sebesar 7.000 ton per tahun. Sementara itu Indonesia baru dapat memenuhi 3% dari kebutuhan pasar Jepang, sedangkan 97% lainnya dipenuhi oleh Cina dan Taiwan (Nurman, 2013).

Di Indonesia edamame dicoba ditanam pada tahun 1990 di Gadog, Bogor, Jawa Barat, dan hasilnya dipasarkan dalam bentuk segar di pasar dalam negeri. Pada tahun 1992 edamame dicoba pula pengembangannya di Jember dan sejak tahun 1995 hasilnya mulai dipasarkan dalam bentuk segar beku dan diekspor ke Jepang. Peluang pasar kedelai sayur di dalam negeri cukup luas, karena masyarakat Indonesia menyukai kedelai rebus. Bedanya, selama ini kedelai rebus yang tersedia di pasar berbiji kecil, 10-11 g/100 biji kering. Penghasil kedelai muda untuk rebusan terutama adalah Cianjur, Jawa Barat dan wilayah sekitar kota-kota besar (Iwamida *et al.*, 1991).

Peluang pasar kedelai edamame sesungguhnya cukup besar, baik untuk ekspor maupun lokal. Upaya untuk mencapai produktivitas kedelai edamame yang tinggi tersebut maka perlu adanya inovasi teknologi budidaya yang sesuai dengan kondisi lahan yang ada (Zufrizal, 2008).

Cara meningkatkan produktivitas atau hasil panen tanaman budidaya antara lain dengan melakukan pemupukan. Pemupukan bertujuan mengganti unsur hara yang hilang dan menambah persediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk meningkatkan produksi dan mutu tanaman. Ketersediaan unsur hara yang

lengkap dan berimbang yang dapat diserap oleh tanaman merupakan faktor yang menentukan pertumbuhan dan produksi tanaman (Nyanjang *et al.*, 2003).

Pemupukan dapat dilakukan secara organik maupun anorganik. Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari bahan-bahan makhluk hidup atau makhluk hidup yang telah mati, meliputi kotoran, sampah, kompos, dan berbagai produk limbah lainnya. Sedangkan pupuk anorganik adalah pupuk yang bukan berasal dari makhluk hidup dan merupakan pupuk buatan manusia yang mengandung bahan-bahan kimia (Samekto, 2008).

Jenis pupuk yang sering digunakan dalam penanaman kedelai edamame adalah jenis pupuk kimia. Penggunaan bahan-bahan kimia berupa pupuk ataupun pestisida yang melebihi dosis, dewasa ini menimbulkan masalah cukup serius. Penggunaan pupuk kimia ini tidak hanya berbahaya bagi lahan pertanian, tetapi juga membahayakan kesehatan manusia. Ekosistem lahan pertanian menjadi rusak, predator alami hilang, dan keseimbangan unsur hara dalam tanah menjadi terganggu. Dosis pupuk kimia yang digunakan pada tanaman edamame terlalu tinggi yaitu 600 kg h^{-1} . Hal itu telah melebihi ambang batas yang disarankan oleh SNI yaitu $\leq 300 \text{ kg}$, sehingga untuk mengatasi hal itu digunakan biofertilizer (pupuk organik) dengan maksud untuk mengurangi dosis pupuk kimia yang terlalu tinggi (Yuliar, 2006).

Pemberian pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah, menaikkan bahan serap tanah terhadap air, meningkatkan kondisi kehidupan di dalam tanah, dan sebagai sumber zat makanan bagi tanaman (Aribawa, 2008). Sumber pupuk organik dapat berasal dari berbagai biomasa atau bahan organik, seperti sisa tanaman atau hewan. Setiap bahan organik memiliki kandungan atau komposisi unsur hara yang berbeda-beda. Jenis apa dan dosis berapa yang tepat untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi kedelai belum diketahui dengan pasti. Umumnya, sumber bahan organik yang baik adalah pupuk kandang serta kompos yang diolah dari tanaman leguminosa, seperti lamtorogung. Dosis pupuk organik yang direkomendasikan untuk kedelai adalah $20\text{-}30 \text{ t h}^{-1}$ (Abdurahman, 2005).

Pemanfaatan limbah dilakukan dengan menjadikannya hal baru yang sangat bermanfaat. Jenis-jenis limbah yang ada di sekitar kita cukup beraneka ragam, ada yang berupa limbah rumah tangga, limbah industri, limbah pasar, limbah

rumah sakit, limbah pertanian, limbah perkebunan, limbah peternakan, dan sebagainya (Gelbert *et al.*, 1996). Salah satu usaha pemanfaatan limbah tersebut adalah dengan menjadikannya sebagai kompos (Sriharti dan Salim, 2010). Faktor-faktor utama yang mempengaruhi laju dekomposisi bahan organik, yaitu jenis dan ukuran partikel bahan organik, jenis dan jumlah mikroorganisme, ketersediaan karbon (C), nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K), kelembaban tanah, temperatur, pH dan aerasi (Rao dan Subba, 1994).

Industri pengolahan kelapa sawit di Indonesia mengalami pertumbuhan yang cukup pesat. Hal ini terlihat dari total luas areal perkebunan kelapa sawit yang terus bertambah. Tahun 2017, industri kelapa sawit mencatat kinerja yang baik dengan produksi CPO (*Crude Palm Oil*) mencapai 38,17 juta ton dan PKO (*Palm Kernel Oil*) sebesar 3,05 juta ton sehingga total keseluruhan produksi kelapa sawit Indonesia adalah 41,98 juta ton (GAPKI, 2018).

Dalam proses pengolahan tandan buah segar (TBS) menjadi minyak kelapa sawit menghasilkan sisa produksi berupa limbah padat, cair, dan gas. Limbah padat yang berasal dari proses pengolahan kelapa sawit terdiri dari tandan kosong kelapa sawit (TKKS), cangkang atau tempurung, serabut, lumpur, dan bungkil. Pengolahan limbah padat serabut kelapa sawit ini perlu dilakukan, salah satu cara untuk mengolah limbah padat ini adalah dengan pembuatan pupuk kompos (Hadi, 2004).

Serabut buah (*fiber*) adalah salah satu limbah sawit yang dihasilkan dari pengolahan pemerasan buah sawit pada saat proses kempa (*press*) yang berbentuk pendek seperti benang dan berwarna kuning kecoklatan. Setiap pengolahan 1 ton TBS menghasilkan fiber sebesar 120 kg atau 12% dari hasil pengolahan per ton (Tarkono, 2007). Serabut buah memiliki kadar zat kering 62%, mengandung N 0,325%; P 0,085%; K 0,475%; magnesium (Mg) 0,02% dan kalsium (Ca) sebesar 0,11% sehingga dapat digunakan sebagai bahan untuk membuat bokashi (Mangoensoekarjo dan Semangun, 2005).

Dalam penelitian Arifin (2017), menunjukkan bahwa pemberian bokashi serabut buah kelapa sawit berpengaruh terhadap bobot biji kering kedelai per *polybag*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan 25 t ha⁻¹ pupuk bokashi

serabut buah kelapa sawit memberikan bobot kering yang cenderung lebih tinggi yaitu 3,07 g dari perlakuan kontrol (1,89 g). Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian terhadap bokashi serabut buah kelapa sawit terhadap tanaman edamame.

Perumusan Masalah

1. Apakah pemberian berbagai dosis pupuk bokashi limbah serabut kelapa sawit dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil kedelai edamame ?
2. Pada dosis berapa pupuk bokashi limbah serabut buah kelapa sawit yang memberikan pengaruh pertumbuhan dan hasil edamame yang terbaik ?

Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk bokashi limbah serabut kelapa sawit terhadap pertumbuhan dan hasil edamame.
2. Untuk mengetahui dosis pupuk bokashi limbah serabut buah kelapa sawit yang memberikan pengaruh terbaik pada pertumbuhan dan hasil edamame.

Hipotesis

1. Terdapat perbedaan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai edamame pemberian berbagai dosis pupuk bokashi limbah serabut buah kelapa sawit.
2. Terdapat dosis bokashi limbah serabut kelapa sawit yang memberikan pengaruh terbaik pada pertumbuhan dan hasil edamame.

Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini adalah :

1. Hasil penelitian nantinya dapat dijadikan sebagai salah satu referensi bagi peneliti lainnya.
2. Memberikan informasi tentang pemanfaatan limbah pertanian sebagai salah satu teknologi pengolahan limbah dan sekaligus dapat mengatasi masalah limbah padat yang melimpah di sekitar pabrik kelapa sawit.
3. Untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik sebagai pupuk tanaman khususnya tanaman edamame.
4. Sebagai alternatif teknologi budidaya edamame dalam hal pemupukan bagi petani edamame.

TINJAUAN PUSTAKA

Botani Tanaman Edamame

Edamame adalah sejenis kedelai yang berasal dari Jepang dan memiliki nilai jual yang lebih tinggi yaitu sekitar Rp. 26.000 per 0,5 kg untuk pasar ekspor dan domestik Rp. 19.000 per 0,5 kg dibandingkan dengan kedelai biasa yaitu kisaran antara Rp. 7.700 sampai dengan Rp. 7.900 per kg (Ridiah, 2010). Pada awal 2012, penjualan kedelai edamame di pasar lokal sebesar 441,612 ton. Selanjutnya pada awal 2013 terjadi peningkatan menjadi 526,985 ton. Kenaikan penjualan kedelai edamame di pasar lokal pada awal 2014 juga meningkat menjadi 721,382 ton (Nidyatantri, 2015).

Permintaan pasar global terhadap edamame cukup tinggi. Permintaan pasar Jepang terhadap edamame mencapai 100.000 ton/tahun, dan Amerika sebesar 7.000 ton/tahun, sedangkan Indonesia hanya dapat memenuhi kebutuhan pasar Jepang sebesar 3% dan 97% sisanya dipenuhi oleh China dan Taiwan, sedangkan Indonesia hanya dapat memenuhi kebutuhan pasar Jepang sebesar 3% dan 97% sisanya dipenuhi oleh China dan Taiwan (Nurman, 2013).

Orang Jepang mengklasifikasikan Edamame sebagai tipe musim panas dan tipe musim gugur. Hampir semua varietas edamame musim panas memiliki sifat sensitif terhadap temperatur, sedangkan tipe musim gugur, sejumlah kecil varietasnya sensitif terhadap panjang hari. Edamame tipe musim panas ditanam pada musim semi dan dipanen belum matang setelah 75 hingga 100 hari, sedangkan tipe musim gugur ditanam pada awal musim panas dan dipanen 105 hari setelah tanam atau lebih (Pambudi, 2013). Performa polong edamame ditunjukkan pada Gambar 1.

Menurut Pambudi (2013) kedudukan kedelai dalam sistematika tumbuhan (taksonomi) diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Devisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae

Ordo : Polypetales
Famili : Leguminosa
Subfamili : Papilionoideae
Genus : Glycine
Species : *Glycine max* (L) Merrill.



Gambar 1. Tanaman edamame (<https://bibitbunga.com/cara-menanam-kedelai-di-polybag>).

Berbagai varietas Edamame yang pernah dikembangkan di Indonesia antara lain Ocunami, Tsuronoko, Tsurumidori, Taiso dan Ryoko. Warna bunga varietas Ryoko adalah putih, sedangkan varietas yang lainnya ungu. Saat ini varietas yang dikembangkan untuk produk edamame beku adalah Ryoko asal Jepang dan R 75 asal Taiwan (Soewanto *et al.*, 2007).

Batang

Batang edamame memiliki tinggi 30-100 cm. Batang dapat membentuk 3-6 cabang, tetapi bila jarak antar tanaman rapat, cabang menjadi berkurang, atau tidak bercabang sama sekali. Tipe pertumbuhan kedelai dibedakan tiga macam, yaitu: tipe determinate, tipe semi-determinate, dan tipe indeterminate (Pambudi, 2013).

Tipe determinate, memiliki ciri antara lain: ujung batang tanaman hampir sama besarnya, pembungaan serentak, tinggi tanaman termasuk kategori pendek

sampai sedang, daun paling atas ukurannya sama besar dengan daun bagian tengah. Tipe semi-determinate mempunyai ciri antara dua tipe di atas. Daun kedelai mempunyai ciri antara lain helai daun (*lamina*) oval dan tata letaknya pada tangkai daun bersifat majemuk berdaun tiga (*trifoliat*) (Pambudi, 2013).

Tipe indeterminate mempunyai ciri antara lain ujung tanaman lebih kecil dari ujung tengah, ruas batangnya panjang, dan agak melilit. Pembungaan berangsur-angsur dimulai dari bawah, pertumbuhan vegetatif terus-menerus berlangsung, tinggi batang termasuk kategori sedang sampai tinggi, ukuran daun paling atas lebih kecil dibandingkan dengan daun bagian tengah. Kultivar edamame yang pernah dikembangkan di Indonesia seperti Ocumani, Tsurunoko, Tsurumidori, Taiso, dan Ryoko adalah tipe determinate (Pambudi, 2013).

Waktu tanaman edamame masih sangat muda, atau setelah fase menjadi kecambah dan saat keping biji belum jatuh, batang dapat dibedakan menjadi dua. Bagian batang di bawah keping biji yang belum lepas disebut hipokotil, sedangkan bagian di atas keping biji disebut epikotil. Batang edamame tersebut berwarna ungu atau hijau (Bertham, 2002).

Akar

Tanaman edamame mempunyai akar tunggang yang membentuk akar-akar cabang yang tumbuh menyamping (horizontal) tidak jauh dari permukaan tanah. Jika kelembaban tanah turun, akar akan berkembang lebih ke dalam agar dapat menyerap unsur hara dan air. Pertumbuhan ke samping dapat mencapai jarak 40 cm, dengan kedalaman hingga 120 cm. Selain berfungsi sebagai tempat bertumpunya tanaman dan alat pengangkut air maupun unsur hara, akar tanaman edamame juga merupakan tempat terbentuknya bintil-bintil akar (Pambudi, 2013).

Akar edamame memiliki kemampuan membentuk bintil akar (nodul). Bintil-bintil akar bentuknya bulat atau tidak beraturan yang merupakan koloni dari bakteri *Rhizobium japonicum*. Bakteri ini bersimbiosis dengan nitrogen (N) bebas dari udara. Jumlah N yang dapat ditambat bakteri ini berkisar 40-70% dari seluruh N yang dibutuhkan tanaman (Pambudi, 2013).

Pada tanah yang telah mengandung bakteri ini, bintil akar mulai terbentuk sekitar 15-20 hari setelah tanam. Bakteri bintil akar dapat mengikat N langsung dari udara dalam bentuk gas nitrogen (N_2) yang kemudian dapat digunakan oleh kedelai setelah dioksidasi menjadi nitrat (Pambudi, 2013).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tiap hektar lahan yang ditanam kacang edamame dapat menghasilkan 198 kg bintil akar per tahun atau setara dengan 440 kg pupuk urea. Pada tanah yang belum atau telah lama tidak ditanami kacang-kacangan biasanya populasi mikrobia penambat N menjadi sedikit. Oleh karenanya, pada tanah yang belum pernah ditanami kacang-kacangan, maka perlu dilakukan teknik inokulasi *Rhizobium* (Pambudi, 2013).

Inokulasi benih kedelai dengan *Rhizobium* dilakukan dengan dosis 5 g legin/kg benih. Benih dibasahi terlebih dahulu, kemudian ditambahkan inokulan dan dicampur hingga merata. Sebelum ditanam, benih dikeringanginkan di tempat yang teduh (tidak terkena sinar matahari langsung) (Tarkono, 2007).

Bunga

Tanaman kedelai memiliki bunga sempurna (*hermaphrodite*), yakni pada tiap kuntum bunga terdapat alat kelamin betina (putik) dan alat kelamin jantan (benang sari). Mekarnya bunga berlangsung pada pukul 08.00-09.00 dan penyerbukannya bersifat menyerbuk sendiri (Pambudi, 2013).

Penyerbukan terjadi pada saat mahkota bunga masih menutup sehingga kemungkinan kawin silang alami sangat kecil. Bunga terletak pada ruas-ruas batang, berwarna ungu atau putih. Tidak semua bunga dapat menjadi polong walaupun telah terjadi penyerbukan secara sempurna. Sekitar 60% bunga rontok sebelum membentuk polong. Umur keluarnya bunga kedelai bergantung varietasnya. Tanaman ini menghendaki penyinaran pendek lebih kurang 12 jam per hari (Pambudi, 2013).

Buah dan Biji

Buah kedelai disebut polong yang tersusun dalam rangkaian buah. Tiap polong berisi antara 1-4 biji per polong. Jumlah polong per tanaman bergantung pada varietasnya. Kedelai yang ditanam pada tanah subur pada umumnya dapat menghasilkan 100-200 polong/pohon. Biji kedelai edamame umumnya berbentuk bulat, atau pipih sampai bulat lonjong, dengan warna bervariasi kuning, hijau, coklat atau hitam (Pambudi, 2013).

Banyaknya polong tergantung pada jenis tanamannya. Ada tanaman kedelai yang banyak menghasilkan polong, adapula yang sedikit. Berat masing-masing biji pun berbeda-beda, ada yang bisa mencapai 50-500 gram/1000 butir biji. Warna biji pun berbeda-beda. Perbedaan warna biji dapat dilihat pada belahan biji ataupun pada selaput biji, biasanya kuning atau hijau transparan (tembus cahaya). Disamping itu ada pula biji yang berwarna gelap kecoklat-coklatan sampai hitam atau berbintik-bintik (AAK, 2000).

Kultivar edamame yang pernah ditanam di Indonesia tersebut mempunyai bobot biji yang relatif sangat besar. Biji tanaman kedelai dikatakan berbiji sedang, bila bobot berat 100 biji antara 11-13 g, dan besar bila bobot berat lebih dari 13 g. Saat ini, kultivar yang dikembangkan untuk produk edamame beku adalah varietas Ryoko yang mempunyai bobot berat per 100 biji antara 40-56 g. Selain ukuran, warna dan berat benih edamame juga bervariasi, warna kuning hingga hijau, berbentuk bulat hingga bulat telur, warna hilum gelap hingga terang, warna bunga varietas Ryoko putih, sedangkan varietas edamame lainnya kebanyakan berwarna ungu (Pambudi, 2013).

Daun

Tanaman ini merupakan tanaman semusim berupa semak rendah, tumbuh tegak, berdaun lebat, dengan beragam morfologi. Daun pertama yang keluar dari buku sebelah atas kotiledon berupa daun tunggal berbentuk sederhana dan

letaknya berseberangan (*unifoliolat*). Daun-daun yang terbentuk kemudian adalah daun-daun trifoliolat (daun bertiga) dan seterusnya (Pambudi, 2013).

Pada buku pertama tanaman yang tumbuh dari biji terbentuk sepasang daun tunggal. Selanjutnya, pada semua buku di atasnya terbentuk daun majemuk selalu dengan tiga helai. Helai daun tunggal memiliki tangkai pendek dan daun bertiga mempunyai tangkai agak panjang. Masing-masing daun berbentuk oval, tipis, dan berwarna hijau. Permukaan daun berbulu halus pada kedua sisi. Tunas atau bunga akan muncul pada ketiak tangkai daun majemuk. Setelah tua, daun menguning dan gugur, mulai dari daun yang menempel di bagian bawah batang (Andrianto, 2004).

Syarat Tumbuh Edamame

Syarat tumbuh edamame menghendaki ketinggian lahan minimal 200 m diatas permukaan laut (dpl), suhu berkisar 26-30 °C, dengan penyinaran matahari penuh. Edamame menghendaki tanah yang subur dengan pengairan yang baik dan kemasaman tanah netral. Edamame dapat tumbuh baik pada tanah-tanah aluvial, regosol, grumosol, latosol, dan andosol. Selain itu menghendaki tanah yang subur, gembur dan kaya bahan organik. Keasamaan tanah (pH) yang cocok untuk berkisar antara 5,8-7,0 (Nazzarudin, 1993).

Kelembaban tanah yang cukup dan temperatur sekitar 25 °C sangat mendukung pertumbuhan nodul akar tersebut. Proses pembentukan nodul akar sebenarnya sudah terjadi mulai 4-5 hst, yaitu sejak terbentuknya akar tanaman. Pada saat itulah terjadi infeksi akar rambut yang merupakan titik awal dari proses pembentukan nodul akar. Kemampuan memfiksasi N ini akan bertambah seiring dengan bertambahnya umur tanaman, namun maksimalnya hanya sampai akhir masa berbunga atau mulai pembentukan biji. Setelah masa pembentukan biji, kemampuan nodul akar dalam memfiksasi N akan menurun bersamaan dengan semakin banyaknya nodul akar yang tua dan luruh (Irwan, 2006).

Edamame dapat tumbuh baik pada berbagai jenis tanah, asal drainase dan aerasi tanah cukup baik. Toleransi keasaman tanah sebagai syarat tumbuh bagi

edamame adalah pH 5,8-7,0 tetapi pada pH 4,5 pun edamame dapat tumbuh. Pada pH kurang dari 5,5 pertumbuhannya sangat terlambat karena keracunan aluminium, sehingga pertumbuhan bakteri bintil dan proses nitrifikasi (proses oksidasi amoniak menjadi nitrit atau proses pembusukan) akan berjalan kurang baik (Pambudi, 2013).

Aerasi tanah yang kurang biasanya disebabkan oleh drainase air yang kurang baik sehingga tanah menempati pori-pori besar yang jika tidak demikian akan memungkinkan pertukaran gas ke udara. Pengaruh kejenuhan air kadang-kadang diperberat oleh perombakan bahan organik seperti sisa-sisa tanaman. Dalam situasi-situasi selain daripada kejenuhan total, pertumbuhan akar kapas dan edamame tampaknya sama sekali tidak peka terhadap kandungan oksigen serendah kira-kira 5%. Walaupun demikian, periode-periode tanpa oksigen selama hanya 5 jam untuk edamame mematikan ujung-ujung akar (Pambudi, 2013).

Aerasi tanah (kandungan oksigen dan karbondioksida di dalam tanah) sangat memengaruhi sistem perakaran suatu tanaman. Oksigen merupakan unsur yang penting untuk proses-proses metabolisme. Kebutuhan oksigen untuk setiap jenis tanaman berbeda-beda. Pada kedelai kebutuhan oksigen dan pengambilan N lebih besar pada fase vegetatif dibandingkan dengan fase generatif (Pambudi, 2013).

Apabila tanaman ditanam pada tempat yang dijenuhi oleh air (tergenang) maka dalam jangka waktu yang relatif singkat akan menunjukkan penguningan daun, pertumbuhan terhambat, dan menyebabkan matinya tanaman. Hal ini disebabkan karena pada kondisi yang jenuh air, maka kandungan oksigen (O_2) sedikit dan karbondioksida (CO_2) meningkat sehingga akan menghambat pertumbuhan akar yang selanjutnya berpengaruh pada proses pengisapan air dan unsur hara (Pambudi, 2013).

Luasnya wilayah adaptasi tanaman edamame di dunia menunjukkan besarnya keragaman jenis dan sifat tanah yang sesuai untuk tanaman edamame. Di Amerika Selatan dan Amerika Serikat, tanaman edamame awalnya diusahakan sebagai tanaman penyubur tanah karena biomassa yang dihasilkan mudah mengalami dekomposisi dengan kandungan hara yang tinggi dan kemampuan

tanaman mengikat nitrogen (N) dari udara lewat proses simbiosis dengan bakteri *Rhizobium*. Tanaman edamame menyerap hara N, fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), sulfur (S) dan klor (Cl) yang cukup besar dari dalam tanah, tetapi kedelai umumnya kurang tanggap terhadap pemupukan secara langsung (Tangkuman *et al.*, 1978).

Budidaya Edamame

Di Indonesia, kedelai sayur atau edamame telah dikembangkan sejak tahun 1995. Di Jember, Jawa Timur, edamame telah diproduksi dalam bentuk segar beku untuk ekspor dan sekaligus mengisi pasar dalam negeri. Sejalan dengan tuntutan masyarakat akan makanan sehat dan bergizi tinggi, edamame yang dibekukan dengan teknologi pengawetan beku dapat dikonsumsi kapan diperlukan tanpa bergantung musim. Oleh karena itu, kedelai sayur sebagai komoditas agribisnis cukup potensial dikembangkan dalam aktivitas agroindustri internasional (Sudaryanto, 1996).

Edamame membutuhkan persyaratan lahan yang memiliki tingkat kesuburan tanah tinggi artinya adalah tanah yang mempunyai profil yang dalam (kedalaman yang sangat dalam melebihi 150 cm); strukturnya gembur, pH 6,0-6,5, kandungan unsur haranya yang tersedia bagi tanaman adalah cukup dan tidak terdapat faktor pembatas dalam tanah untuk pertumbuhan tanaman (Sutedjo, 2002). Beberapa langkah-langkah persiapan budidaya sangat menentukan produktivitas tanaman, antara lain persiapan benih yang berkualitas, saat tanam yang tepat, pemilihan tanah yang tepat, pemberian bahan organik yang cukup, pengendalian hama penyakit, pemeliharaan tanaman yang intensif serta pemupukan yang berimbang merupakan salah satu kunci keberhasilan budidaya tanaman edamame (Goldsworthy dan Fisher, 1992).

Tanah Ultisol

Kata ultisol sendiri berasal dari kata "ultimus" yang artinya terakhir dan "sola" artinya tanah. Dengan demikian ultisol merupakan tanah yang mengalami pelapukan lanjut dan hal tersebut memperlihatkan pencucian intensif dan paling akhir serta mempunyai lapisan yang mengandung akumulasi liat (Hardjowigeno, 2003). Ultisol hanya ditemukan di daerah-daerah dengan suhu rata-rata lebih dari 8 °C.

Tanah ultisol mempunyai tingkat perkembangan yang cukup lanjut, dicirikan oleh penampang tanah yang dalam, kenaikan fraksi liat seiring dengan kedalaman tanah, reaksi tanah masam, dan kejenuhan basa rendah. Pada umumnya tanah ini mempunyai potensi keracunan aluminium (Al) dan miskin kandungan bahan organik. Tanah ini juga miskin kandungan hara terutama P dan kation-kation dapat ditukar seperti Ca, Mg, natrium (Na), dan K, kadar Al tinggi, kapasitas tukar kation rendah, dan peka terhadap erosi (Alibasyah, 2016).

Ultisol adalah tanah dengan horizon argilik atau kandik bersifat masam dengan kejenuhan basa rendah. Kejenuhan basa (jumlah kation) pada kedalaman 1,8 m dari permukaan tanah <35% sedang kejenuhan basa pada kedalaman kurang dari 1,8 m dapat lebih rendah atau tinggi dari 35%. Horizon argilik merupakan horizon liat (BT) (1) bila horizon eluviasi mengandung liat kurang dari 15%, maka horizon argilik harus mengandung liat lebih 3% dari horizon eluviasi. (2) Bila mengandung liat 15-40 persen, maka harus mengandung liat 1,2 kali lebih banyak dari horizon eluviasi. (3) Bila mengandung liat lebih dari 40 % maka harus mengandung liat lebih 8% dari horizon eluviasi (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

Umumnya ultisol berwarna kuning kecoklatan hingga merah. Ultisol diklasifikasikan sebagai Podsolik Merah Kuning (PMK). Warna tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain bahan organik yang menyebabkan warna gelap atau hitam, kandungan mineral primer fraksi ringan seperti kuarsa dan plagioklas yang memberikan warna putih keabuan, serta oksida besi seperti goethit dan hematit yang memberikan warna kecoklatan hingga merah. Makin coklat warna tanah umumnya makin tinggi kandungan goethit, dan makin merah

warna tanah makin tinggi kandungan hematit didalam jurnal (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

Tekstur tanah ultisol bervariasi dan dipengaruhi oleh bahan induk tanahnya. Tanah ultisol dari granit yang kaya akan mineral kuarsa umumnya mempunyai tekstur yang kasar seperti liat berpasir, sedangkan tanah ultisol dari batu kapur, batuan andesit, dan tufa cenderung mempunyai tekstur yang halus seperti liat dan liat halus. Ultisol umumnya mempunyai struktur sedang hingga kuat, dengan bentuk gumpal bersudut (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

Ultisol merupakan salah satu jenis tanah di Indonesia yang mempunyai sebaran luas, mencapai 45.794.000 ha atau sekitar 25% dari total luas daratan Indonesia. Sebaran terluas terdapat di Kalimantan (21.938.000 ha), diikuti di Sumatera (9.469.000 ha), Maluku dan Papua (8.859.000 ha), Sulawesi (4.303.000 ha), Jawa (1.172.000 ha), dan Nusa Tenggara (53.000 ha). Tanah ini dapat dijumpai pada berbagai relief, mulai dari datar hingga bergunungan. Ultisol dapat berkembang dari berbagai bahan induk, dari yang bersifat masam hingga basa, namun sebagian besar bahan induk tanah ini adalah batuan sedimen masam (Taufik *et al.*, 2017).

Pemupukan

Penambahan unsur hara di dalam tanah untuk meningkatkan produksi tanaman dapat dilakukan dengan cara pemupukan. Pemupukan dapat dilakukan dengan pemakaian pupuk organik dan pupuk anorganik (Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

Pemberian pupuk organik ini dapat meningkatkan kebutuhan akan unsur hara serta memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Pemupukan dengan pupuk organik akan meningkatkan kehidupan organisme dalam tanah karena memanfaatkan bahan organik sebagai nutrisi yang dibutuhkan organisme tersebut (Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

Pupuk anorganik yang dapat digunakan dalam memenuhi kebutuhan unsur hara yang diserap tanaman adalah pupuk NPK majemuk. NPK majemuk

merupakan pupuk campuran yang umumnya mengandung lebih dari satu macam unsur hara tanaman (makro maupun mikro) terutama N, P, dan K. Kelebihan pupuk NPK yaitu dengan satu kali pemberian pupuk dapat mencakup beberapa unsur sehingga lebih efisien dalam penggunaan bila dibandingkan dengan pupuk tunggal. Kelebihan lain dari penggunaan pupuk majemuk NPK yaitu menghemat waktu, tenaga kerja dan biaya pengangkutan (Hardjowigeno, 2003).

Pemberian pupuk organik juga dapat menjaga agroekosistem terutama mencegah terjadinya degradasi lahan dan dapat memperbaiki kesuburan tanah sehingga dapat menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman, disamping itu juga dapat menghasilkan komoditi yang sehat. Bahan organik yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik salah satunya bahan organik yang diharapkan dapat memperbaiki sifat-sifat tanah dan hasil tanaman adalah bokashi. Pupuk organik bokashi adalah hasil fermentasi bahan organik dengan teknologi EM-4 (*Effective Microorganism-4*) (Anonim, 1995b).

Bokashi

Bokashi adalah suatu kata dalam bahasa Jepang yang berarti bahan organik yang difermentasikan. Bokashi dibuat dengan memfermentasikan bahan-bahan organik dengan menggunakan teknologi EM-4 serta dapat digunakan sebagai pupuk organik untuk menyuburkan tanah, meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Bokashi dapat dibuat dalam beberapa hari dan langsung dapat digunakan (Subadiyasa, 1997).

EM-4 merupakan bakteri pengurai dari bahan organik yang digunakan untuk proses pembuatan bokashi, yang dapat menjaga kesuburan tanah sehingga berpeluang untuk meningkatkan dan menjaga kestabilan produksi (Tola *et al.*, 2007; Ruhukail, 2011). EM-4 merupakan kultur campuran dari mikroorganisme yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman. EM-4 yang dikenal saat ini adalah EM-4 yang diaplikasikan sebagai inokulan untuk meningkatkan keanekaragaman dan populasi mikroorganisme didalam tanah dan tanaman, yang

selanjutnya dapat meningkatkan kesehatan, pertumbuhan, kuantitas dan kualitas produksi tanaman (Wididana, 1994).

Aplikasi EM-4 pada proses pengomposan diharapkan dapat mempercepat reaksi pengomposandan memperkaya keanekaragaman mikroba. Mikroorganisme yang terkandung dalam EM-4 adalah bakteri fotosintetik, bakteri asam laktat, ragi, Actinomycetes, dan jamur fermentasi. Penambahan EM-4 juga akan berpengaruh terhadap kualitas kompos (Zaman, 2007).

EM-4 yang merupakan kumpulan mikroba terpilih ini berbentuk cair dan dikemas dalam botol, sehingga mudah dibawa dan disimpan dengan aman. Penggunaan cairan EM-4 ini sangat irit, dengan cara mencampurkannya dalam media yang berupa sampah organik atau bahan-bahan organik yang lainnya yang dapat dipakai sebagai bahan baku kompos. Setiap bahan organik yang akan terfermentasi oleh mikroba. EM-4 dalam kondisi semi anaerob/anaerob pada suhu 40-50 °C. Pembuatan pupuk organik menggunakan teknologi EM-4 pada dasarnya adalah proses pengomposan yang terjadi secara fermentatif. Adapun untuk menjaga proses pengomposan ini agar terjadi secara baik dengan terpenuhinya persyaratan pengomposan antara lain suhu, oksigenasi dan kadar air maka pengomposan ini dilakukan dalam kondisi tertutup atau dimasukkan ke wadah fermentor (Anonim, 1995a).

Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan bokashi yaitu serabut buah (*fiber*) kelapa sawit, EM-4, gula, pupuk kandang ayam, kapur pertanian dan dedak. Serabut buah (*fiber*) kelapa sawit adalah bahan utama dalam pembuatan bokashi, EM-4 adalah sebagai bahan pengurai dalam pembuatan bokashi, gula sebagai bahan makanan bagi pengurai, air sebagai bahan pelarut bagi EM-4 dan gula, pupuk kandang ayam sebagai bahan campuran bokashi, kapur pertanian sebagai bahan pH bokashi dan dedak padi sebagai bahan campuran untuk pembuatan bokashi (Arifin, 2017).

Dedak Padi

Dedak padi merupakan hasil ikutan proses pemecahan kulit gabah, yang terdiri atas lapisan kutikula sebelah luar, hancuran sekam dan sebagian kecil lembaga yang masih tinggi kandungan protein, vitamin, dan mineral. Produksi dedak padi di Indonesia cukup tinggi per tahun dapat mencapai 4 juta ton. Dedak padi berpeluang menggantikan peranan jagung sebagai sumber energi bagi unggas karena jagung merupakan salah satu bahan yang akan diolah menjadi bahan bakar pengganti minyak bumi bekatul merupakan sumber makanan yang baik bagi bakteri. Memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi serta protein nabati, bekatul juga menjadi sumber makanan yang lengkap bagi bakteri pengurai (Deny, 2008).

Marpaung (1998) menyebutkan bahwa dedak padi mengandung 62% selulosa dan 10,9% hemiselulosa. Kandungan selulosa yang tinggi disebabkan karena dedak padi tersusun dari dinding sel yang tebal. Kandungan nutrisi dalam dedak padi cukup tinggi. Dedak padi mengandung 13,5% protein, 1630 kkal/kg energi, 13% lemak, 0,12% serat kasar, 0,12% Ca, 1,5% P, 417,8 mg kg⁻¹ mangan (Mn), 29,9 mg/kg seng (Zn), 0,29% metionin, 0,4% sistin, 0,8% lisin, 0,1% triptofan, dan 1,4% arginin (Anggorodi, 1985).

Dedak atau biji-bijian ditambahkan untuk meningkatkan nutrisi media tanam, terutama sebagai sumber karbohidrat, karbon serta N. Dedak atau biji-bijian yang digunakan harus bersih dan kotoran lain, masih baru dan tidak rusak untuk mempertinggi produksi jamur. Dedak merupakan hasil sampingan dari padi, yang diperoleh dari penggilingan padi. Selain dedak dapat digunakan polard yaitu dedak dari shorgum dan juga digunakan jagung atau dedak jagung (Wibowo, 1999).

Kotoran Ternak

Kotoran ternak merupakan salah satu limbah yang dihasilkan dari hewan ternak yang dipelihara dan dibudidayakan. Kotoran ternak memiliki potensi yang besar dalam pemanfaatan dan pengembangannya seiring dengan banyaknya

hewan ternak yang dibudidayakan oleh masyarakat maupun perusahaan hewan ternak. Kotoran ternak yang digunakan dalam penelitian ini adalah kotoran ternak ayam, kotoran ternak kambing, dan kotoran ternak sapi (Priyanto *et al.*, 2004).

Pupuk kandang dapat dibagi menjadi dua macam yaitu pupuk panas dan pupuk dingin. Maksud pupuk panas ialah penguraian yang dilakukan oleh jasad renik tanah berjalan sangat cepat sehingga terbentuk panas. Kekurangan dari pupuk panas ini adalah mudah menguap karena bahan organiknya tidak terurai secara sempurna sehingga banyak berubah menjadi gas. Pupuk dingin adalah pupuk kandang yang penguraiannya oleh jasad renik berjalan lambat sehingga tidak terbentuk panas (Lingga, 1995).

Pupuk kandang kotoran ayam tergolong pupuk panas disebabkan kandungan haranya yang tinggi dan kadar airnya rendah. Oleh karena itu proses pelapukannya berjalan cepat dan terbentuk panas sehingga pupuk ini dalam tanah sebaiknya diberikan satu atau dua minggu sebelum tanam. Kotoran ayam mempunyai kandungan unsur hara yang tinggi dibandingkan dengan kotoran ternak lain, karena bagian cair (urine) bercampur dengan padat dari kotoran ayam tersebut (Mulyani dan Kartasapoetra 1998). Kandungan unsur hara N, P dan K pada kotoran ayam setelah dijadikan bokashi adalah sebesar 1,82%, 2,30% dan 1,68% (Jainuddin, 2002).

Peningkatan produksi tanaman caisin yang berbeda dari setiap perlakuan kemungkinan disebabkan karena perbandingan bokashi kotoran ternak ayam dari setiap perlakuan yang berbeda. Pada pemberian bokashi kotoran ternak ayam dengan dosis 1:0,5 (T1) ternyata tidak berbeda nyata dengan pemberian bokashi kotoran ternak ayam dengan dosis 1:1 (T2). Jadi secara ekonomis lebih menguntungkan pemberian bokashi kotoran ternak ayam dengan dosis 1:0,5 karena lebih hemat dan memberikan hasil yang baik, sedangkan secara teknis lebih menguntungkan karena dalam persiapan media tanamnya lebih efisien waktu dan tenaga. Penambahan yang tepat antara tanah dan bokashi kotoran ternak ayam ternyata mampu meningkatkan berat segar tanaman caisin (Murbando, 2000).

Kapur

Kapur merupakan sumber bahan amelioran yang banyak digunakan untuk memperbaiki tingkat kesuburan tanah. Penggunaan kapur dalam pembuatan bokashi adalah untuk menetralkan pH pupuk bokashi dan untuk memperkaya kandungan hara pupuk bokashi yang dihasilkan (Scott dan Fisher, 1989; Mora *et al.*, 2002).

Penambahan kapur dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) pada setiap paket teknologi bokashi tersebut meningkatkan hara Ca dan Mg dalam pupuk organik. Kandungan Ca pada dolomit sekitar 30% sedangkan kandungan Mg sekitar 15%. Hal ini yang menjadi salah satu penyebab bokashi berpengaruh nyata terhadap produksi rumput gajah (Novizan, 2001).

Limbah Kelapa Sawit

Meningkatnya jumlah ekspor CPO menimbulkan masalah lain yaitu limbah PKS (pabrik kelapa sawit). Pada umumnya hampir semua PKS memiliki permasalahan mengenai pengolahan limbah PKS, baik limbah padat maupun cair. Limbah padat berasal dari batang pohon, pelepah, daun, tandan kosong, serat serabut buah, cangkang. Adapun kandungan hara dari masing-masing limbah yang dihasilkan oleh tanaman kelapa sawit tersaji pada Tabel 1 (Kasnawati, 2011).

Tabel 1. Kandungan hara limbah kelapa sawit atas dasar persentase berat kering

No	Limbah Kelapa Sawit	Kandungan atas dasar persentase berat kering (%)				
		N	P	K	Mg	Ca
1	Batang pohon	0,488	0,047	0,699	0,117	0,194
2	Pelepah	2,38	0,157	1,116	0,287	2,568
3	Daun	0,373	0,066	0,873	0,161	0,295
4	Tandan kosong	0,350	0,028	2,285	0,175	0,149
5	Serat buah	0,320	0,080	0,470	0,020	0,110
6	Cangkang	0,330	0,030	0,090	0,020	0,020

Limbah kelapa sawit berupa serabut buah kelapa sawit juga meningkat dengan bertambahnya PKS (Pabrik Kelapa Sawit). Serabut kelapa sawit

merupakan biomassa lignoselulosa berupa serat dengan komponen utama selulosa 59,6%, lignin 28,5%, protein kasar 3,6%, lemak 1,9%, abu 5,6% dan ketidakmurnian (*impurities*) 8%. Serabut kelapa sawit merupakan salah satu limbah terbesar yang dihasilkan dalam proses pengolahan minyak kelapa (Hutabarat, 2014).

Perlakuan pemberian bokashi serabut buah kelapa sawit 5, 10, 15, 20 sampai dosis 25 t ha⁻¹ tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai dan jumlah daun, namun memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot basah biji dan bobot kering biji kedelai pada setiap pot percobaan. Pemberian bokashi serabut buah kelapa sawit dengan dosis 25 t ha⁻¹ memberikan kontribusi peningkatan bobot biji basah dan bobot biji kering tanaman kedelai (Arifin, 2017).

Perlakuan pemberian bokashi serabut buah kelapa sawit dosis 5, 10, 15, 20 dan 25 t ha⁻¹ belum menunjukkan pengaruh nyata terhadap ketersediaan N dan K di dalam tanah pada inkubasi 2 minggu, namun berpengaruh nyata terhadap ketersediaan P dalam tanah. Pada perlakuan bokashi tersebut 20 t ha⁻¹ memberikan kontribusi P yang paling tinggi (Arifin, 2017).

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan

Serabut buah kelapa sawit. Serabut buah kelapa sawit berasal dari PT. Perkebunan Nusantara XIII (PERSERO) Pelaihari sebanyak 10 kg.

Air. Air digunakan untuk menyiram bahan dan sebagai pelarut bioaktivator bokashi serabut buah kelapa sawit.

Gula pasir. Gula pasir digunakan sebagai sumber energi bagi mikroorganisme pengurai.

Dedak. Dedak digunakan sebagai sumber makanan bagi mikroorganisme pengurai.

EM-4 (*effective microorganism 4*). EM-4 (*effective microorganism 4*) digunakan sebagai bioaktivator pengurai pembuatan bokashi dan serabut buah (*fiber*) kelapa sawit.

Pupuk kotoran ayam. Pupuk kotoran ayam digunakan sebagai campuran pembuatan bokashi serabut kelapa sawit.

Kapur dolomit. Kapur dolomit digunakan untuk menetralkan pH pupuk bokashi.

Tanah ultisol. Tanah ultisol digunakan sebagai media tanam, diambil dari lahan di komplek Al-Ikhwan Kelurahan Loktabat Selatan Kecamatan Banjarbaru Selatan Kota Banjarbaru.

Benih edamame varietas Ryoko (R) 75. Benih edamame varietas Ryoko (R) 75 sebagai benih tanaman yang digunakan dalam penelitian ini. Deskripsi edamame varietas Ryoko (R) 75 dapat dilihat pada Lampiran 1.

Obat untuk hama dan penyakit utama pada edamame. Insektisida yang umum digunakan untuk hama pada edamame adalah Marshall 200 EC, Azodrin 15 WSC, Dursban 20 EC dan Lonate 25 WP penyakit pada edamame dapat

diatasi dengan Deltametrin seperti Decis 25 EC. Jenis obat yang digunakan tergantung dari hama dan penyakit yang menyerang tanaman edamame.

Alat

Terpal. Terpal digunakan untuk penutup pembuatan bokashi.

Cangkul. Cangkul digunakan sebagai pengolah tanah dan membalik bokashi.

Polybag. *Polybag* digunakan sebagai tempat media tanam kedelai edamame ukuran 40 x 45 cm, volume 10 kg.

Ember. Ember digunakan untuk tempat mencampur EM4 dan air.

Gembor. Gembor digunakan untuk menyiram tanaman.

Karung. Karung digunakan sebagai wadah bokashi.

Penggaris. Penggaris digunakan untuk mengukur tinggi tanaman.

Alat tulis. Alat tulis berupa pensil, buku tulis, kertas label, pulpen dan spidol untuk mencatat dan memberi tanda pada setiap perlakuan.

Neraca analitik. Neraca analitik digunakan untuk menimbang bahan dan berat basah buah edamame.

Kamera. Kamera digunakan untuk mendokumentasikan kegiatan penelitian.

Metode Penelitian

Percobaan ini menggunakan rancangan lingkungan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal, faktor yang akan diteliti adalah dosis pupuk bokashi serabut buah kelapa sawit (B) yang terdiri dari enam taraf, yaitu:

b_0 = Tanpa pupuk bokashi

b_1 = 20 t ha⁻¹ pupuk bokashi

b_2 = 25 t ha⁻¹ pupuk bokashi

b_3 = 30 t ha⁻¹ pupuk bokashi

b_4 = 35 t ha⁻¹ pupuk bokashi

b_5 = 40 t ha⁻¹ pupuk bokashi

Setiap perlakuan diulang sebanyak empat kali sehingga jumlah keseluruhan satuan percobaan adalah 24 buah. Setiap satuan percobaan terdiri dari dua polybag, sehingga terdapat 48 polybag tata letak satuan percobaan tersaji pada Lampiran 2.

Pelaksanaan Penelitian

Tempat dan Waktu

Penelitian ini akan dilaksanakan di lahan percobaan komplek Al-Ikhwan Kelurahan Loktabat Selatan Kecamatan Banjarbaru Selatan Kota Banjarbaru. Penelitian ini direncanakan dimulai pada bulan September-November 2019.

Persiapan

Pembuatan Bokashi. Semua bahan dicampur dengan cara mengaduk bahan utama yaitu fiber dan kotoran ayam, lalu ditambahkan kapur, dedak diaduk hingga merata. Larutkan gula serta EM-4 dalam 100 mL air dan disiramkan secara merata dengan cara diaduk pada bahan yang telah dicampur tadi, kemudian tutup dengan terpal dan dilakukan pengadukan tiap hari minimal 7 hari. Suhu yang digunakan yaitu tidak boleh lebih dari 50 °C. Bokashi akan jadi apabila warna berubah menjadi coklat kehitaman dan bau tidak terlalu menyengat dengan suhu 30-35 °C. Cara pembuatan bokashi disajikan pada Lampiran 3 dengan komposisi yang dapat dilihat pada Lampiran 4.

Persiapan media tumbuh. Tanah ultisol yang diambil di lahan percobaan komplek Al-Ikhwan, kemudian dikeringanginkan dan diayak dengan ayakan 2 mm. Tanah yang sudah diayak kemudian ditimbang 10 kg sebanyak 48 polybag yang berukuran 40x50 cm kemudian diinkubasi selama 1 minggu sebelum penanaman dan disusun berdasarkan tata letak satuan percobaan.

Penanaman. Dilakukan sebanyak 2 biji/polybag, seminggu setelah tanam dipilih satu tanaman yang sehat untuk dipelihara.

Pemeliharaan

Penyiraman. Penyiraman dilakukan setiap hari dengan dua kali yaitu pagi dan sore hari. Bila turun hujan dan keadaan tanah cukup basah, maka penyiraman tidak perlu dilakukan. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan gembor dengan jumlah air yang diberikan sama untuk setiap polybag. Penyiraman menggunakan air sumur.

Pemupukan. Pupuk perlakuan diberikan seminggu setelah tanam. Perhitungan pupuk perlakuan disajikan pada Lampiran 5. Waktu pemberian pupuk dasar yaitu diberikan 2 minggu setelah tanam (mst) dengan cara dibenamkan dalam tanah. Pupuk dasar yang digunakan untuk edamame yaitu pupuk urea sebanyak 150 kg ha^{-1} , KCl sebanyak 100 kg ha^{-1} dan SP36 sebanyak 150 kg ha^{-1} . Perhitungan kebutuhan pupuk dasar NPK per *polybag* disajikan pada Lampiran 6.

Penyiangan. Penyiangan sangat penting dilakukan yang bertujuan untuk menekan pertumbuhan gulma yang akan menimbulkan dampak negatif terhadap tanaman utama dalam hal persaingan penyerapan unsur hara dan juga inang bagi hama dan penyakit. Penyiangan dilakukan secara manual dengan cara mencabut gulma yang terdapat di polybag percobaan.

Penyulaman. Penyulaman dilakukan setelah tanaman berumur satu minggu sampai dua minggu setelah tanam.

Pengendalian hama dan penyakit. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara manual dengan cara menangkap dan membunuh hama yang tampak. Bila terjadi serangan hebat, maka pemberantasan dilakukan dengan cara kimiawi dengan menyemprotkan insektisida. Pengendalian penyakit dilakukan dengan menyemprotkan fungisida pada umur 4 mst.

Pemanenan. Pemanenan edamame dapat dilakukan bila tanaman telah menunjukkan kriteria pemanenan yaitu warnanya belum kekuning-kuningan, bijinya bernas dan tidak terlalu tua. Jika terlalu tua edamame tersebut cenderung tidak disukai konsumen. Panen dapat dilakukan setelah tanaman berumur 45-63

hari. Dokumentasi kegiatan selama penelitian dapat dilihat pada Lampiran 7 dan 8.

Pengamatan

Pengamatan respon pertumbuhan dan hasil kedelai edamame terhadap pemberian bokashi serabut buah kelapa sawit meliputi:

Tinggi tanaman (cm). Tinggi tanaman diukur mulai dari permukaan tanah (patok standar) sampai titik tumbuh pada setiap tanaman sampel. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan pada saat tanaman berumur 1 mst dengan interval satu minggu sekali hingga umur 7 mst dengan satuan cm.

Jumlah daun (helai). Jumlah daun (helai) dihitung pada umur 1 minggu sampai dengan 7 minggu setelah tanam pada setiap tanaman dengan satuan helai.

Jumlah cabang produksi (per tanaman). Jumlah cabang produksi (per tanaman) jumlah cabang berproduksi dihitung pada umur 1 minggu sampai dengan 7 minggu setelah tanam pada setiap tanaman.

Umur berbunga tanaman. Umur berbunga tanaman dihitung pada saat muncul bunga pertama dengan satuan hari setelah tanam (hst)

Jumlah polong per tanaman. Perhitungan jumlah polong dilakukan pada saat panen untuk setiap tanaman.

Jumlah polong hampa per tanaman. Perhitungan jumlah polong hampa per polybag dilakukan pada saat panen.

Bobot 100 biji per tanaman (g). Pengukuran berat 100 biji dilakukan secara acak untuk tiap polybag. Penimbangan dilakukan setelah pemanenan dengan satuan gram (g).

Analisis data

Model linear aditif yang digunakan untuk menganalisa setiap peubah yang diamati adalah $Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$

Dimana :

i = 1, 2, 3, 4, 5, 6 (dosis bokashi)

- j = 1, 2, 3, 4 (banyaknya ulangan)
 Y_{ij} = Respon atau nilai tengah dari dosis bokashi ke-i dan ulangan ke-j
 μ = Nilai tengah umum
 τ_i = Pengaruh dosis bokashi ke-i
 ε_{ij} = Pengaruh galat percobaan dari dosis bokashi ke-i dan ulangan ke-j

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji kehomogenan ragam Bartlett pada taraf nyata 5%. Apabila data tidak homogen dilakukan transformasi data. Sebaliknya jika data yang diperoleh homogen maka dilanjutkan dengan analisis ragam untuk mengetahui perlakuan mana yang berpengaruh dengan menggunakan uji F pada taraf nyata 5%. Selanjutnya dilakukan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf nyata 5% untuk mengetahui perlakuan mana yang paling berpengaruh. Analisis data dilakukan menggunakan *Software Minitab 17*. Format analisis ragam disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis ragam Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu factor

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (Db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F-Hitung	F-tabel	
					5%	1%
Perlakuan	t- 1 6- 1= 5	JKP	KTP	KTP/KTG	2,71	4,10
Galat	(r-1)(t-1) (4-1)(6-1) = 15	JKG	KTG			
Total	(rt- 1) (4.6-1) = 23	JKT				

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil uji kehomogenan ragam terhadap pengamatan tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), jumlah cabang produksi (per tanaman), umur berbunga tanaman (hst), jumlah polong per tanaman, jumlah polong hampa per tanaman dan bobot 100 butir per tanaman dapat dilihat pada Lampiran 9 menunjukkan ragam data yang homogen.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk bokashi serabut buah kelapa sawit tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun, jumlah cabang berproduksi, umur berbunga tanaman, jumlah polong per tanaman, bobot 100 butir per tanaman dan tinggi tanaman 21 hst dan 28 hst, namun berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 35 hst dan jumlah polong hampa per tanaman.

Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil analisis ragam pada (Lampiran 10-12) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan bokashi serabut buah kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 35 hst, sedangkan tinggi tanaman 21 dan 28 hst menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata. Hasil uji beda nilai tengah menggunakan uji BNT disajikan pada Tabel 3.

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa selama masa pertumbuhannya semua perlakuan yang diberikan menghasilkan tinggi tanaman pada umur 21 dan 28 hst yang tidak berbeda nyata terhadap pemberian bokashi serabut buah kelapa sawit, yaitu pada 21 hst berkisar 11,13-12,00 cm dan pada 28 hst berkisar 13,88-15,13 cm. Sedangkan tinggi tanaman 35 hst yang paling tinggi (22,00 cm) diperoleh dari perlakuan 20 t ha⁻¹ pupuk bokashi (b₁) yang berbeda nyata dengan perlakuan 25 t ha⁻¹ pupuk bokashi, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

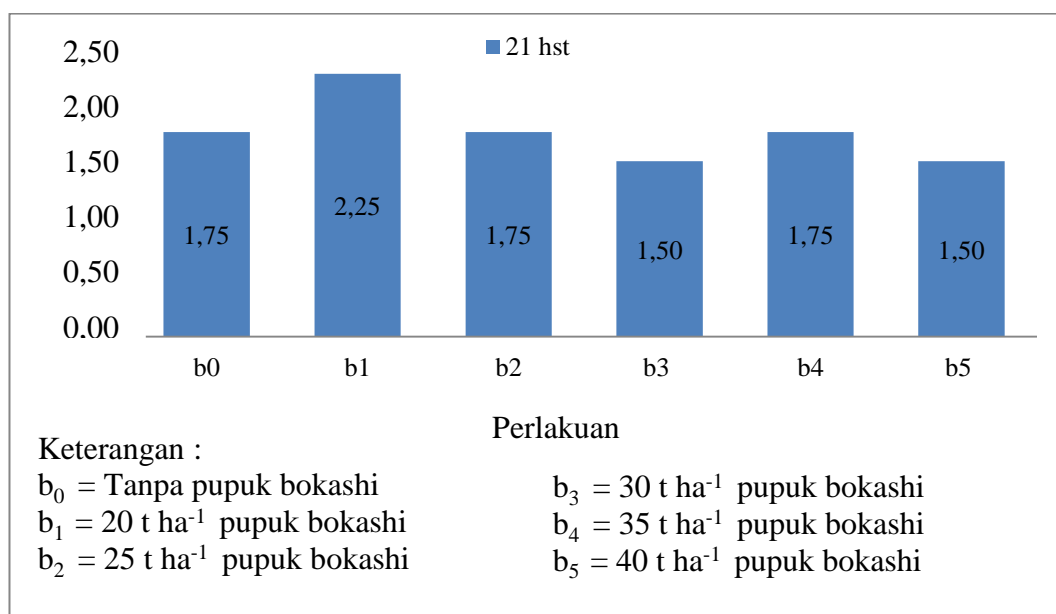
Tabel 3. Rerata tinggi tanaman (cm) pada pemberian berbagai dosis bokashi serabut buah kelapa sawit umur 21, 28 dan 35 hst

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)		
	21 hst	28 hst	35 hst
b_0 = Tanpa pupuk bokashi	12,00	15,00	19,88 ^{ab}
b_1 = 20 t ha ⁻¹ pupuk bokashi	11,75	15,13	22,00 ^a
b_2 = 25 t ha ⁻¹ pupuk bokashi	11,13	14,38	17,88 ^b
b_3 = 30 t ha ⁻¹ pupuk bokashi	11,88	15,13	21,00 ^{ab}
b_4 = 35 t ha ⁻¹ pupuk bokashi	11,38	13,88	19,50 ^{ab}
b_5 = 40 t ha ⁻¹ pupuk bokashi	11,50	14,88	21,00 ^{ab}

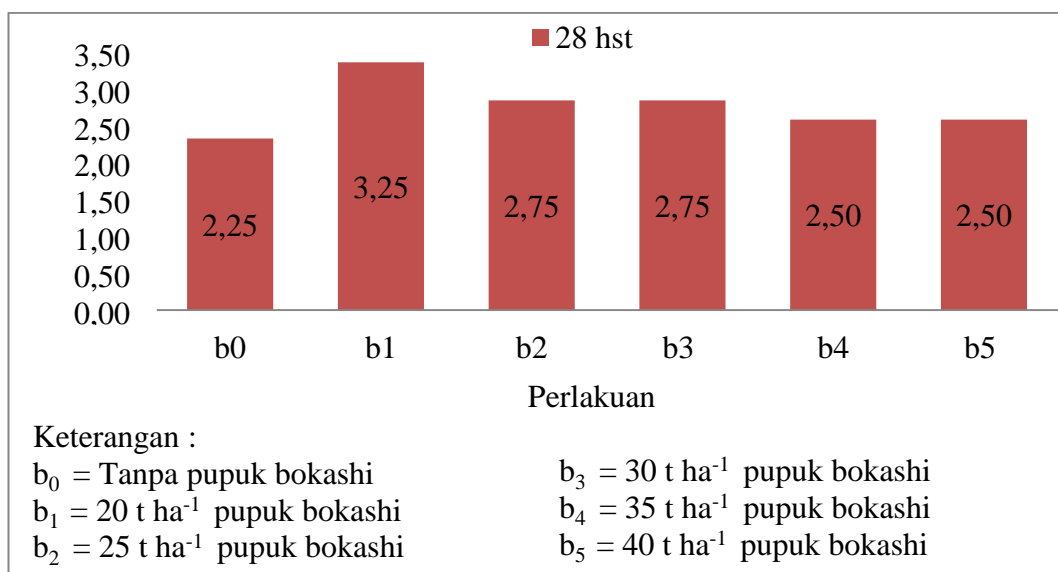
Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%

Jumlah Daun

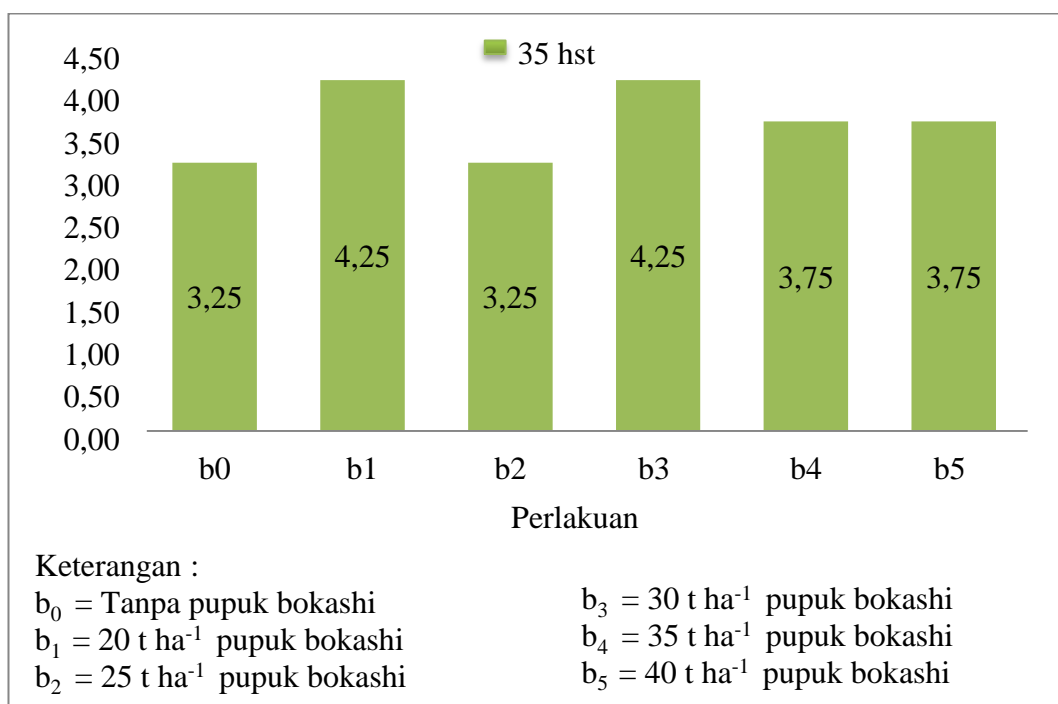
Hasil analisis ragam jumlah daun edamame (Lampiran 13-15) pada pemberian bokashi serabut buah kelapa sawit dengan berbagai dosis menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata dapat dilihat pada Gambar 2, 3 dan 4.



Gambar 2. Grafik rerata jumlah daun (helai) pada pemberian berbagai dosis bokashi serabut buah kelapa sawit 21 hst



Gambar 3. Grafik rerata jumlah daun (helai) pada pemberian berbagai dosis bokashi serabut buah kelapa sawit 28 hst



Gambar 4. Grafik rerata jumlah daun (helai) pada pemberian berbagai dosis bokashi serabut buah kelapa sawit 35 hst

Pada Gambar 2, 3 dan 4 menunjukkan bahwa selama masa pertumbuhannya semua perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh nyata, yaitu pada 21 hst berkisar 1,50-2,25 helai, pada 28 hst 2,25-3,25 helai dan 35 hst 3,25-4,25 helai.

Jumlah Cabang Produksi per Tanaman

Hasil analisis ragam jumlah cabang produksi per tanaman (Lampiran 16) pada pemberian bokashi serabut buah kelapa sawit dengan berbagai dosis menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata jumlah cabang produksi pada pemberian berbagai dosis bokashi serabut buah kelapa sawit.

Perlakuan	Jumlah cabang produksi per tanaman
b_0 = Tanpa pupuk bokashi	2,50
b_1 = 20 t ha ⁻¹ pupuk bokashi	3,00
b_2 = 25 t ha ⁻¹ pupuk bokashi	3,25
b_3 = 30 t ha ⁻¹ pupuk bokashi	3,00
b_4 = 35 t ha ⁻¹ pupuk bokashi	3,00
b_5 = 40 t ha ⁻¹ pupuk bokashi	3,75

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa semua perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh nyata terhadap pemberian bokashi serabut buah kelapa sawit, yaitu paling banyak 3,75 cabang produksi dan yang paling sedikit sebanyak 2,50 cabang produksi.

Umur Berbunga Tanaman

Hasil analisis ragam umur berbunga tanaman (Lampiran 17) pada pemberian bokashi serabut buah kelapa sawit dengan berbagai dosis menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata umur berbunga tanaman (hst) pada pemberian berbagai dosis bokashi serabut buah kelapa sawit

Perlakuan	Umur berbunga tanaman (hst)
b_0 = Tanpa pupuk bokashi	35,50
b_1 = 20 t ha ⁻¹ pupuk bokashi	36,00
b_2 = 25 t ha ⁻¹ pupuk bokashi	36,00
b_3 = 30 t ha ⁻¹ pupuk bokashi	35,75
b_4 = 35 t ha ⁻¹ pupuk bokashi	35,50
b_5 = 40 t ha ⁻¹ pupuk bokashi	36,00

Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa selama masa pertumbuhannya semua perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh nyata terhadap pemberian bokashi serabut buah kelapa sawit, yaitu paling cepat 35 hst dan yang paling lambat 36 hst.

Jumlah Polong per Tanaman

Hasil analisis ragam jumlah polong per tanaman (Lampiran 18) pada pemberian bokashi serabut buah kelapa sawit dengan berbagai dosis menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata jumlah polong per tanaman pada pemberian berbagai dosis bokashi serabut buah kelapa sawit

Perlakuan	Jumlah polong per tanaman
b_0 = Tanpa pupuk bokashi	9,50
b_1 = 20 t ha ⁻¹ pupuk bokashi	20,00
b_2 = 25 t ha ⁻¹ pupuk bokashi	14,25
b_3 = 30 t ha ⁻¹ pupuk bokashi	13,25
b_4 = 35 t ha ⁻¹ pupuk bokashi	13,75
b_5 = 40 t ha ⁻¹ pupuk bokashi	20,75

Pada Tabel 6 menunjukkan bahwa selama masa pertumbuhannya semua perlakuan yang diberikan tidak berbeda nyata terhadap pemberian bokashi serabut buah kelapa sawit, yaitu paling banyak 20,75 polong dan yang paling sedikit 9,50 polong.

Jumlah Polong Hampa per Tanaman

Berdasarkan hasil analisis ragam pada (Lampiran 19) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan bokashi serabut buah kelapa sawit selama masa pertumbuhannya berpengaruh nyata terhadap jumlah polong hampa per tanaman. Hasil uji beda nilai tengah menggunakan uji BNT disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata jumlah polong hampa per tanaman pada pemberian berbagai dosis bokashi serabut buah kelapa sawit

Perlakuan	Jumlah polong hampa per tanaman
b ₀ = Tanpa pupuk bokashi	0,75 ^b
b ₁ = 20 t ha ⁻¹ pupuk bokashi	3,00 ^{ab}
b ₂ = 25 t ha ⁻¹ pupuk bokashi	4,00 ^{ab}
b ₃ = 30 t ha ⁻¹ pupuk bokashi	2,50 ^{ab}
b ₄ = 35 t ha ⁻¹ pupuk bokashi	2,75 ^{ab}
b ₅ = 40 t ha ⁻¹ pupuk bokashi	6,00 ^a

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%

Pada Tabel 7 menunjukkan bahwa jumlah polong hampa paling banyak 6,00 polong hampa per tanaman yang diperoleh dari perlakuan 40 t ha⁻¹ pupuk bokashi yang berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pupuk bokashi namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Bobot 100 Butir per Tanaman

Hasil analisis ragam bobot 100 butir per tanaman edamame (Lampiran 20) pada pemberian bokashi serabut buah kelapa sawit dengan berbagai dosis menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rerata jumlah bobot 100 butir per tanaman pada pemberian berbagai dosis bokashi serabut buah kelapa sawit

Perlakuan	Bobot 100 butir per tanaman (g)
b ₀ = Tanpa pupuk bokashi	33,18
b ₁ = 20 t ha ⁻¹ pupuk bokashi	43,27
b ₂ = 25 t ha ⁻¹ pupuk bokashi	35,22
b ₃ = 30 t ha ⁻¹ pupuk bokashi	43,42
b ₄ = 35 t ha ⁻¹ pupuk bokashi	38,00
b ₅ = 40 t ha ⁻¹ pupuk bokashi	25,63

Pada Tabel 8 menunjukkan bahwa selama masa pertumbuhannya semua perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh nyata terhadap pemberian bokashi serabut buah kelapa sawit, yaitu paling berat 43,42 g dan yang paling ringan 25,63 g.

Pembahasan

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam terhadap tinggi tanaman umur 21 dan 28 hst menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata. Hal ini diduga karena pemberian bokashi serabut buah kelapa sawit pada umur 21 dan 28 hst masih belum terurai sempurna dalam tanah, sehingga penyerapan unsur hara mikro dan makro yang terkandung di dalamnya belum bisa dimanfaatkan secara optimal oleh akar tanaman.

Berdasarkan hasil analisis bokashi serabut buah kelapa sawit (Lampiran 21) yaitu C/N rasio yang terdapat pada bokashi masih tinggi yakni 55,36% sehingga belum bisa mencukupi kebutuhan unsur hara tanaman dan menghambat pertumbuhan tanaman. C/N rasio akan mempengaruhi ketersediaan unsur hara, C/N rasio berbanding terbalik dengan ketersediaan unsur hara, artinya bila C/N rasio tinggi maka kandungan unsur hara sedikit tersedia untuk tanaman, sedangkan jika C/N rasio rendah maka ketersediaan unsur hara tinggi dan tanaman dapat memenuhi kebutuhan hidupnya. Namun, proses pengomposan yang baik akan menghasilkan C/N rasio yang ideal sebesar 10-12 (Isroi, 2008).

Menurut Sarief (1986) menyatakan bahwa dengan tersedianya unsur hara dalam jumlah yang cukup pada saat pertumbuhan vegetatif, maka proses fotosintesis akan berjalan aktif, sehingga pembelahan, pemanjangan dan 30 diferensiasi sel akan berjalan dengan baik. Unsur N merupakan unsur terpenting dalam proses pertumbuhan vegetatif tanaman, seperti yang diutarakan Novizan (2002) bahwa N merupakan unsur hara utama yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif seperti akar, batang, dan daun. Nitrogen merupakan penyusun utama protoplasma yang berfungsi sebagai pusat proses metabolisme dalam tanaman yang selanjutnya akan memacu pembelahan dan pemanjangan sel tanaman. Seperti halnya juga yang dikemukakan oleh Poerwowidodo (1992), bahwa protein merupakan penyusun utama protoplasma yang berfungsi sebagai pusat proses metabolisme dalam tanaman yang selanjutnya akan memacu pembelahan dan pemanjangan sel.

Pada umur 35 hst pemberian bokashi serabut kelapa sawit di dalam tanah sudah terdekomposisi dengan baik sehingga unsur hara (N, P, K) yang terkandung dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk fase pertumbuhan. Perlakuan 20 t ha⁻¹ pupuk bokashi berbeda nyata dengan perlakuan 25 t ha⁻¹ pupuk bokashi walaupun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disampaikan oleh Munawar (2011) bahwa unsur nitrogen merupakan faktor penting untuk pertumbuhan vegetatif. Tanaman yang mendapatkan pasokan unsur N yang cukup pertumbuhan vegetatifnya baik dengan ciri-ciri warna daun hijau tua. Sejalan dengan hasil penelitian ini, Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan (1981) mengemukakan bahwa tinggi tanaman dipengaruhi oleh pemberian unsur hara khususnya unsur N, pemberian nitrogen yang tinggi mengakibatkan bertambahnya panjang batang. Yoshida (1981) juga menjelaskan bahwa pemberian pupuk N yang tinggi pada awal pertumbuhan dan menyebabkan peningkatan tinggi tanaman. Nitrogen merupakan hara makro utama yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman.

Jumlah Daun

Hasil analisis ragam terhadap jumlah daun pada pemberian bokashi serabut buah kelapa sawit dengan berbagai dosis menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata selama masa pertumbuhannya. Hal ini diduga karena perlakuan yang diberikan belum maksimal diserap oleh tanaman. Menurut Lakitan (1996), terdapat sinkronisasi antara ketersediaan unsur hara dengan kebutuhan tanaman sehingga dapat membantu kecepatan tumbuh tanaman. Menurut Rahmawati dan Dony (2014) peningkatan takaran pupuk organik akan berpotensi meningkatkan serapan N tanaman yang kemudian dimanifestasikan dalam pembentukan organ daun selama proses pertumbuhannya.

Jumlah Cabang Produksi per Tanaman

Hasil analisis ragam terhadap jumlah cabang produksi per tanaman pada pemberian bokashi serabut buah kelapa sawit dengan berbagai dosis menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata selama masa pertumbuhannya. Hal ini diduga karena tanaman kekurangan unsur hara N. Pada parameter ini pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh unsur N dikarenakan fungsi unsur N diperlukan oleh tanaman untuk produksi protein, pertumbuhan daun dan metabolisme seperti fotosintesis. Tanaman edamame memerlukan unsur N dalam jumlah yang relatif banyak. Edamame juga memerlukan unsur hara terutama N, P dan K dalam waktu yang relatif singkat digunakan untuk pertumbuhan vegetatif yaitu perkembangan akar, batang dan daun sehingga unsur-unsur tersebut harus selalu tersedia didalam tanah (Soedradjad dan Sholeh, 2005).

Umur Berbunga Tanaman

Hasil analisis ragam terhadap umur berbunga tanaman pada pemberian bokashi serabut buah kelapa sawit dengan berbagai dosis menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata selama masa pertumbuhannya. Hal ini diduga karena kandungan unsur hara yang terdapat pada bokashi serabut buah kelapa sawit masih belum dapat memberikan pengaruh terhadap pembentukan bunga pada tanaman edamame. Keadaan di atas sesuai dengan pernyataan Lakitan (1996) bahwa pembentukan bunga sangat dipengaruhi dan dikendalikan oleh lingkungan, yaitu unsur hara dan lama penyinaran yang sangat penting dalam proses produksi. Lama penyinaran optimal adalah 10–12 jam, penyinaran kurang dari 10 jam atau lebih dari 12 jam menyebabkan pembungaan lambat serta penurunan jumlah bunga (Ariffin, 2008).

Selain itu, Lingga (1995) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi pembungaan diantaranya metabolisme karbohidrat dan N rasio yang tinggi biasanya dapat merangsang cepatnya terbentuk pembungaan. Marsono dan Sigit, 2005 menyatakan unsur P merupakan unsur yang sangat berperan dalam fase pertumbuhan generatif yaitu proses pembungaan, pembuahan, pemasakan biji dan

buah. Syarif (1986) menyatakan unsur K berperan dalam merangsang pertumbuhan fase awal, dan sebagai aktivator dari berbagai enzim esensial dalam reaksi fotosintesis dan respirasi yang mempengaruhi proses terbentuknya bunga.

Jumlah Polong per Tanaman

Hasil analisis ragam terhadap jumlah polong per tanaman pada pemberian bokashi serabut buah kelapa sawit dengan berbagai dosis menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata selama masa pertumbuhannya. Hal ini diduga karena kurangnya penyerapan unsur hara P oleh tanaman yang disebabkan oleh pH rendah yaitu 4,06 berdasarkan hasil analisis tanah yang digunakan dalam penelitian ini (Lampiran 22). Menurut Norhasanah (2012) menyatakan bahwa ketersediaan P tergantung kemampuan tanah dalam melarutkan P, apabila P tidak tersedia bagi tanaman maka produksi buah menjadi rendah. Unsur P diperlukan tanaman untuk memperbanyak pertumbuhan generatif seperti bunga dan buah. Kekurangan unsur P menyebabkan turunnya produksi tanaman. Menurut Suprpto (2002) jumlah polong yang terbentuk pertanaman bervariasi, tergantung varietas dan kesuburan tanah. Pertumbuhan suatu tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain tanah, iklim dan tanaman itu sendiri (genetik) yang semuanya saling berkaitan satu sama lainnya.

Umumnya kondisi iklim yang cocok untuk kedelai adalah daerah-daerah yang mempunyai suhu berkisar antara 22-27 °C. Pada suhu rendah atau tinggi dapat terjadi penghambatan pertumbuhan (Sumarno dan Manshuri, 2016). Berdasarkan data iklim pada lokasi penelitian yang terdapat pada Lampiran 23, suhu yang terdapat pada lokasi penelitian tergolong tinggi yaitu 34,01 °C, suhu yang tinggi di atas 30 °C berpengaruh negatif terhadap kualitas biji, daya tumbuh benih dan berakibat pada aborsi polong. Sebaliknya, suhu dibawah 15 °C dapat menghambat pembentukan polong (Raper dan Kramer, 1987). Pada penelitian ini hal tersebut menyebabkan jumlah polong yang lebih rendah dari deskripsi tanaman edamame.

Jumlah polong yang terbentuk dipengaruhi oleh lingkungan saat proses pengisian biji. Curah hujan mempengaruhi proses pembentukan dan pengisian

polong. Selanjutnya pembentukan dan pengisian polong dapat mempengaruhi produksi tanaman edamame (Dewi *et al.*, 1993). Curah hujan pada lokasi penelitian tergolong rendah, yaitu 2,00 mm/ hari atau 60 mm/bulan atau 720 mm/tahun. Sedangkan curah hujan paling optimal 1.000-2.500 mm/tahun atau 100-200 mm/bulan (Rukmana dan Yudirachman, 2014). Hal ini juga yang menyebabkan jumlah polong dalam penelitian ini lebih rendah dari deskripsi tanaman edamame.

Lama penyinaran optimal adalah 10–12 jam. Sedangkan lama penyinaran pada lokasi penelitian adalah 8,31/ jam, apabila lama penyinaran kurang dari 10 jam atau lebih dari 12 jam menyebabkan penurunan polong dan hasil. Tetapi ukuran biji tidak terpengaruh dan menjadi lebih kecil bila penyinaran <6 jam (Ariffin, 2008).

Jumlah Polong Hampa per Tanaman

Hasil analisis ragam terhadap jumlah polong hampa menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pemberian perlakuan bokashi serabut buah kelapa sawit. Perlakuan 40 t ha⁻¹ pupuk bokashi berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pupuk bokashi walaupun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena saat pembentukan polong tidak terjadi secara sempurna disebabkan oleh kurang maksimalnya penyerapan unsur hara. Unsur N digunakan dalam proses fotosintesis untuk menghasilkan asimilat yang berperan dalam pembentukan dan pengisian polong. Unsur K berperan penting dalam metabolisme protein, karbohidrat, lemak dan transportasi karbohidrat dari daun ke akar, sehingga kualitas polong hampa atau kisut rendah. Kedua unsur ini mempengaruhi pembentukan dan pengisian (Hanibal, 1995).

Sejalan dengan penelitian Simamora (2019), bahwa pemberian bokashi mempengaruhi jumlah polong hampa yang diduga karena faktor lingkungan. Unsur hara yang terkandung dalam bahan bokashi belum mencukupi untuk kebutuhan tanaman karena tanah sangat masam sehingga unsur hara tersebut

terikat oleh tanah yang mengakibatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman terhambat.

Bobot 100 Biji per Tanaman

Hasil analisis ragam terhadap bobot 100 biji per tanaman pada pemberian bokashi serabut buah kelapa sawit dengan berbagai dosis menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata selama masa pertumbuhannya. Hal ini diduga karena terjadi defisiensi unsur hara sehingga menyebabkan tidak berpengaruhnya perlakuan terhadap bobot 100 biji per tanaman. Menurut Sutedjo (1995) bahwa peranan unsur hara makro dan mikro sangat besar dalam fase generatif, dimana unsur hara makro untuk pertumbuhan tanaman dan perkembangan bunga dan buah, sedangkan unsur hara mikro untuk meningkatkan kualitas buah yang dihasilkan.

Hasil bobot biji per tanaman dipengaruhi oleh fotosintesis, dimana proses ini dipengaruhi oleh unsur hara N, P dan K. Unsur hara N berperan penting sebagai penyusun protein yang akan digunakan oleh tanaman untuk meningkatkan jumlah polong isi. Unsur P berperan dalam suplai dan transfer energi seluruh proses biokimia tanaman, salah satunya yaitu mempercepat proses pemasakan dan mendorong perkembangan polong sehingga memberi nilai yang tinggi terhadap bobot biji. Unsur K diperlukan oleh tanaman untuk pembentukan gula dan zat tepung serta mengaktifkan berbagai enzim (Rochman dan Sugiyanta, 2007). Setyamidjaja (1986) menyatakan bahwa keseimbangan hara dalam tanah merupakan faktor penting bagi kelancaran metabolisme yang erat hubungannya dengan pertumbuhan tanaman dan produksi tanaman yang dihasilkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Perlakuan pemberian bokashi serabut buah kelapa sawit memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman 35 hst dan jumlah polong hampa per tanaman.
2. Perlakuan dosis pupuk bokashi limbah serabut buah kelapa sawit memberikan pengaruh terbaik pada variabel pengamatan tinggi tanaman 35 hst yaitu perlakuan 20 t ha⁻¹ sedangkan pada polong hampa per tanaman dosis terbaik pada perlakuan tanpa pemberian bokashi.

Saran

Sebaiknya pupuk bokashi dari limbah serabut kelapa sawit ini lebih dimatangkan lagi sehingga kandungan unsur hara yang terdapat di dalamnya dapat terurai dengan sempurna.

DAFTAR PUSTAKA

- AAK. (2000). *Kedelai*. Kanisius. Yogyakarta.
- Abdurahman. (2005). Teknik pemberian pupuk organik dan mulsa pada budidaya mentimun Jepang. *Buletin Teknik Pertanian*, Juli 2005. 10(2), 53-56.
- Alibasyah, M.R. (2016). Perubahan beberapa sifat fisika dan kimia ultisol akibat pemberian pupuk kompos dan kapur dolomit pada lahan bertraes. J. Floratek. *Kesuburan Tanah*, 11(1), 75-87.
- Andrianto, I. (2004). Teknologi budidaya intensif tanaman kedelai di lahan sawah. *Jurnal Proyek Penelitian dan Pengembangan Pertanian Rawa Terpadu*, 17(1), 1-8.
- Anggorodi. (1985). *Kemajuan Mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas*. Penerbit PT Gramedia. Jakarta.
- Anonim. (1995a). *Fermentasi Bahan Organik dengan Teknologi Effective Microorganism-4 (EM4)*. Indonesian Kyusei Nature Farming Societies and PT. Songgola Persada. Jakarta.
- Anonim. (1995b). *Effective Microorganism-4*. Indonesia Kyusei Nature Farming. Jakarta.
- Ariffin. (2008). Respon tanaman kedelai terhadap lama penyinaran. *Agrivita*, 30(1), 61-66.
- Aribawa, I.B. (2008). *Pengaruh Beberapa Jenis Pupuk Organik dan Pupuk Urea terhadap Sifat Tanah dan Hasil Kacang Panjang di Lahan Kering Pinggiran Perkotaan Denpasar Bali*. Pengkajian Teknologi Pertanian Bali. [www. deptan.go.id](http://www.deptan.go.id) [Diakses pada tanggal 31 Maret 2009).
- Arifin, M. (2017). *Respon Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Varietas Anjasmoro terhadap Pemberian Bokashi Serabut Buah Kelapa Sawit*. Laporan Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.

- Balai penelitian tanaman aneka kacang dan umbi (BALITKABI). (2015). *Deskripsi kedelai edamame varietas ryoko 75*. <http://www.litbang.pertanian.go.id/varietas/one/179/> (6 desember 2018).
- Bertham, Y.H. (2002). Respon tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap pemupukan fosfor dan kompos jerami pada tanah ultisol. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*, (2), 78-83.
- Deny, S. (2008). Pengaruh dedak padi dalam ransum ayam lokal yang diberi air minum mengandung cemaran kadmium terhadap performans. *Jurnal Ilmu Ternak*. 8(1), 13.
- Departemen Pertanian. (2012). Peraturan Menteri Pertanian No 50 Tahun 2012 Tentang Pedoman Pengembangan Kawasan Pertanian. Jakarta
- Dewi, D.M., Arsyad dan C. Syukur. (1993). Tanggap hasil galur-galur kedelai berumur dalam di lahan kering dan lahan sawah. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*, (4), 39-44.
- Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan. (1981). *Bercocok Tanam Padi. Proyek Penyuluhan Pertanian Tanaman Pangan*. Jakarta.
- GAPKI. (2018). *Refleksi Industri Kelapa Sawit 2017 dan Prospek*. www.gapki.id. Diakses tanggal 29 Maret 2018.
- Gelbert M., D. Prihanto dan A. Suprihatin. (1996). *Konsep Pendidikan Lingkungan Hidup dan "Wall Chart"*, Malang: Buku Panduan Pendidikan Lingkungan Hidup.
- Goldsworthy, P.R dan N.M. Fisher. (1992). *Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hadi, M.M. (2004). *Teknik Berkebun Kelapa Sawit*. Edisi Pertama. Cetakan Pertama. Adicita Karya Nusa. Yogyakarta.
- Hanibal. (1995). *Pengaruh Pemberian Abu Janjang Kelapa Sawit dan Pupuk P terhadap Pertumbuhan serta Hasil Kedelai pada Ultisol*. [Tesis]. Universitas Andalas. Padang. 156 hal.
- Hardjowigeno, S. (2003). *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Akademik. Pressindo. Jakarta.
- <https://bibitbunga.com/cara-menanam-kedelai-di-polybag/>
- Hutabarat, U.J. (2014). Sifat mekanik komposit *fiber glass* dengan penguat serat sabut buah kelapa sawit berorientasi presentase jumlah serat secara random. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*, 8(2), 18-27.

- Irwan, A.W. (2006). *Budidaya Tanaman Kedelai (Glycine max L. Merrill)*. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Jatinegoro.
- Isroi. (2008). *Kompos*. Badai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia. Bogor.
- Iwamida, Shinji dan H. Ohmi. (1991). Links between vegetable soybean producers, processors, trading companies and seed companies in Japan. p: 22-25. In: S. Shanmugasundaram (Ed.): *Vegetable Soybean*. AVRDC Pub. No. 91-346. Shan Hua, Taiwan.
- Jainuddin. (2002). *Pengaruh Jenis dan Takaran Bokashi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Seledri (Apium graveolens L.)*. Laporan Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Kasnawati. (2011). Penggunaan limbah sabut kelapa sawit sebagai bahan untuk mengolah limbah cair. *Jurnal Teknik Sekolah Tinggi Darmayadi*, 6(12), 891-898.
- Lakitan, B. (2003). *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lakitan, B. (1996). *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lingga, P. (1995). *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Marpaung, S.H.P. (1998). *Pengaruh Proses Pembuatan Media terhadap Pertumbuhan Semai Duabanga Mollucana*. Institut Pertanian Bogor (IPB). Bogor.
- Mangoensoekarjo, S. dan H. Semangun. (2005). *Manajemen Agribisnis Kelapa Sawit*. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Manusawai. H.A. (2011). Pengelolaan limbah padat sabut kelapa sawit sebagai bahan untuk mengelola limbah cair. *Jurnal Teknik Sekolah Tinggi Darmayadi*, 6(12), 892.
- Marsono dan P. Sigit. (2005). *Pupuk Akar, Jenis dan Aplikasi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mora, M.L., P. Cartes, R. Deomanet dan I.S. Cornforth. (2002). Effect of lime and gypsum on pasture growth and composition on acid andisol in chile. South America. *Commun Soil Science Plant Analyses*, 33, 2069-2081.

- Murbandono, L.H.S. (2000). *Membuat Kompos*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mulyani, S. dan A.G. Kartasapoetra. (1998). *Pupuk dan Cara Pemupukan*. PT. Bina Aksara. Jakarta.
- Munawar, A. (2011). Kesuburan tanah dan nutrisi pemupukan. *Institut Pertanian Bogor*, (9), 1.
- Nazzarudin. (1993). *Budidaya dan Pengaturan Panen Sayuran Dataran Rendah*. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Nidyantri N.M.M. (2015). *Pengaruh Kepuasan dan Kepercayaan terhadap Loyalitas Konsumen Kedelai Jepang Edamame Pendekatan Struktural Equation Modeling*. Skripsi. Fakultas Pertanian Udayana. Bali.
- Novizan. (2001). *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Novizan. (2002). *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Norhasanah. (2012). Respon pertumbuhan dan hasil tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* Linn.) varietas Cakra Hijau terhadap pemberian abu sekam padi pada tanah rawa lebak. *Agroscientiae*, (19), 1.
- Nurman. (2013). *Cara Menanam Edamame*. <http://teknologi tepat guna.blogspot.co.id/2013/09/cara-menanam-edamame.html>. (Diakses pada tanggal 28 Mei 2017).
- Nurman, A.H. (2013). Perbedaan kualitas dan pertumbuhan benih edamame varietas ryoko yang diproduksi di ketinggian tempat yang berbeda di Lampung. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 13(1), 8-12.
- Nyanjang, Rr., A.A. Salim, dan Y. Rahmiati. (2003). Penggunaan pupuk majemuk NPK 25-7-7 terhadap peningkatan produksi mutu pada tanaman menghasilkan di tanah andisols. PT. Perkebunan Nusantara XII. *Prosiding the Nasional Gambung*, 181-185.
- Pambudi, S. (2013). *Kedelai Edamame*. Penerbit Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Prasetyo, B.H. dan D.A. Suriadikarta. (2006). *Karakteristik, Potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia*. Litbang Pertanian.

- Priyanto, D., A. Priyanti, dan I. Inonu. (2004). *Potensi dan Peluang Pola Integrasi Ternak Kambing dan Perkebunan Kakao Rakyat*. Pemerintah Daerah Lampung. Lampung.
- Purwowidodo. (1992). *Teknologi Mulsa*. Dewaruci Press. Jakarta.
- Rahmawati, N. dan N. Dony. (2014). *Pembuatan Pupuk Organik Berbahan Sampah Organik Rumah Tangga dengan Penambahan Aktivator EM4 di Daerah Kayu Tangi*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Islam Kalimantan. Banjarmasin.
- Rao, N.S. dan Subba. (1994). *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Raper, C.D. dan P.J. Kramer. (1987). Stress physiology. p. 590-642. In: J.R. Wilcox (Ed.): Soybeans: improvement, production and uses. Second edition. ASA Pub. *Agronomy series no. 16*. Madison, Wisconsin, USA.
- Ridiah. (2010). *Edamame 1 (Serak-Serak Skripsi Bagian Pertama)*. [Online] Available at: <http://ridiah.wordpress.com/category/kampoeng-tani/> [Diakses pada tanggal 18 Maret 2015].
- Rochman, H.F. dan Sugiyanta. (2007). *Pengaruh Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah (Oryza sativa L.)*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rosmarkam, A. dan N.W. Yuwono. (2002). *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius. Yogyakarta.
- Ruhukail, N.L. (2011). Pengaruh penggunaan EM-4 yang dikulturkan pada bokashi dan pupuk anorganik terhadap produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) di Kampung Wanggar Kabupaten Nabire. *Jurnal Agroforestri*, 6(2), 114-120.
- Rukmana, R. dan H. Yudirachman. (2014). *Budi Daya Pengolahan Hasil Kacang Kedelai Unggul*. Nuansa Aulia. Bandung.
- Samekto, R. (2008). *Pemupukan*. PT Citra Aji Parama. Yogyakarta.
- Sarief, S. (1986). *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana. Bandung.
- Scott, B.J dan J.A Fisher. (1989). *Select of Genotypes Toler ant of Aluminum and Manganese in Soil Acidity and Plant Growth*. AD Robson (Ed). Academic Press Australia.
- Setyamidjaya, D. (1986). *Pupuk dan Pemupukan*. Simplex. Jakarta.

- Simamora, L. (2019). *Respon Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (Glycine Max (L.) Merrill) terhadap Dosis dari Berbagai Bahan Bokashi pada Tanah Ultisol*. Fakultas Pertanian. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Soedradjad, R dan Sholeh, A. (2005). Efek aplikasi *Synechococcus* sp. pada daun dan pupuk NPK terhadap parameter agronomis kedelai. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 17-23.
- Soewanto, H., A. Prasongko dan Sumarno. (2007). *Agribisnis edamame untuk ekspor*. Dalam Sumarno, Suyanto, A. Widjono, Hermanto dan H. Kasim (Eds.): *Kedelai. Teknik Produksi dan Pengembangan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Sriharti dan T. Salim. (2010). *Pemanfaatan Sampah Taman (Rumput-rumputan) untuk Pembuatan Kompos*. Balai Besar Pengembangan Teknologi Tepat Guna Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Yogyakarta.
- Subadiyasa. (1997). *Teknologi Efektif Mikroorganisme (EM4) Potensi dan Prospeknya di Indonesia*. Makalah Seminar Nasional Organik yang diselenggarakan di Hotel Atlit Century Park. Jakarta.
- Sudaryanto, T. (1996). *Konsumsi Kedelai Indonesia*. Dalam: B. Amang, M.H Sawit dan A. Rachman (Eds.). *Ekonomi Kedelai di Indonesia*. Institut Pertanian Bogor-Press. Bogor.
- Sumarno dan G.A. Manshuri. (2016). *Persyaratan Tumbuh dan Wilayah Poduksi Kedelai di Indonesia*. Malang.
- Suprpto, H. (2002). *Bertanam Kedelai*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sutedjo. (1995). *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sutedjo, M.M. (2002). *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Syarif, E.S. (1986). *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana. Bandung.
- Tangkuman, F., N. Sunarlim, dan W. Gunawan. (1978). *Pengaruh Pengolahan Tanah dan Populasi Tanaman terhadap Produksi Kedelai*. Kemajuan Penelitian Seri Agron Kacang-kacangan No. 4. LP3. Bogor.
- Tarkono. (2007). *Pemanfaatan Limbah Industri Kelapa Sawit untuk Bahan Baku Komposit Partikel*. Prosiding Seminar Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat. Universitas Lampung. Lampung.

- Taufik, A., M. Madjid, B. Damanik dan Mukhlis. (2017). Pengaruh pemberian pupuk kandang ayam, pupuk hijau, dan kapur CaCO_3 pada tanah ultisol terhadap pertumbuhan tanaman jagung. *Jurnal Agroekoteknologi*, (5), 208-215.
- Tola, F., Hamzah, Dahlan dan Kaharuddin. (2007). Pengaruh penggunaan dosis pupuk bokashi kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung. *Jurnal Agrisistem*, 3(1), 1-8.
- Wibowo, S. (1999). *Formulasi Media Tanam Jamur Anda*. Trubus Edisi November No. 360. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wididana, G.N. (1994). Application of effective microorganism (EM) and bokashi on natural farming. *Bulletin Kyusci Nature Farming*, 3(2), 47-54.
- Yoshida, S. (1981). Fundamentals of rice crop science. *Internasional Rice Research Instituti*. Los Banos, Laguna, Philippines. Hal: 269.
- Yuliar. (2006). *Program Penelitian Nutrisi Hayati untuk Keseimbangan Ekosistem. Peneliti Utama Bidang Mikrobiologi*. Pusat Penelitian Biologi-Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Bogor.
- Zaman, S.B. (2007). Pengomposan limbah hitam dengan penambahan kotoran kambing pada variasi yang berbeda dengan menggunakan stater EM-4 (effective microorganism4). *Teknik*, (28), 125-131.
- Zufrizal. (2008). *10-panduan-lengkap-cara- budidaya- edamame- kedelai-jepang berkualitas*. <http://www.ruangtani.com/10-panduan-lengkap-cara-budidaya-edamame-kedelai-jepang-berkualitas>. (Diakses pada tanggal 28 Mei 2016).

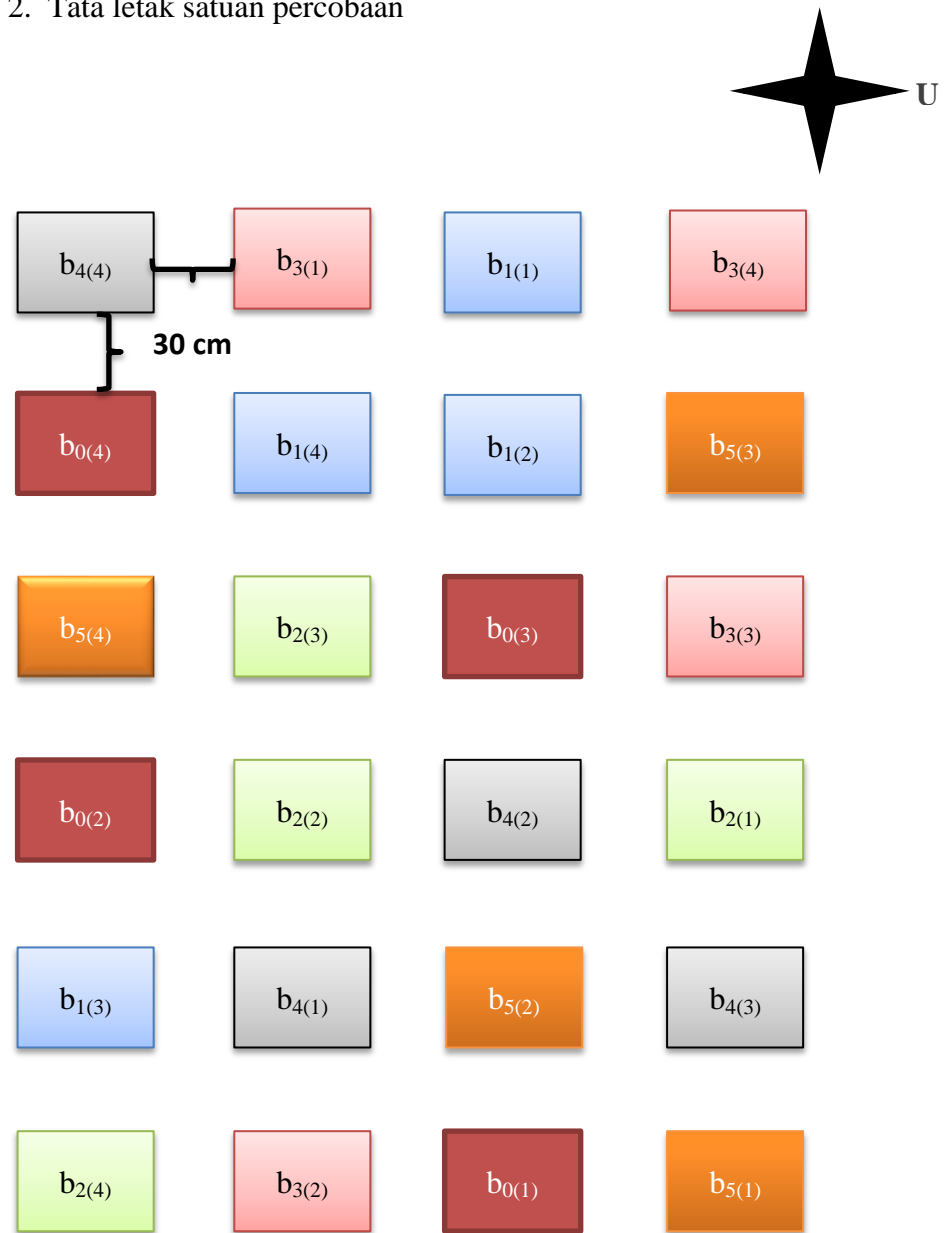
LAMPIRAN

Lampiran 1. Deskripsi edamame varietas Ryoko (R) 75

Kultivar	: Edamame R-75
Komoditas	: Kacang kedelai
Kisaran hasil	: 6 -7,5 ton polong segar per hektar
Warna daun	: Hijau
Warna bulu	: Putih
Warna bunga	: Putih
Warna kulit biji	: Hijau
Bentuk daun	: Oval
Ukuran daun	: Lebar
Tipe tumbuh	: Determinate
Rasa	: Manis
Umur berbunga	: 20-25 Hst
Polong pertama muncul	: 10-14 hari setelah munculnya bunga pertama
Umur polong segar	: 58-62 Hst
Umur polong tua	: 90-100 polong
Jumlah polong perpohon	: 40-50 polong
Biji terdiri dari	: 2-3 biji per polong
Tinggi tanaman	: 30-65 cm
Bobot 100 biji	: 30-56 g
Kandungan protein	: 40%
Kandungan lemak	: 18-20%
Keterangan	: Dipanen dalam bentuk polong segar sebagai kedelai sayur, produksi cukup tinggi dan berpotensi untuk meningkatkan devisa negara sebagai ekspor.
Suhu perkecambahan	: Perkecambahan optimal pada suhu 30°C sedangkan pertumbuhan terbaik terjadi pada suhu 29,4°C dan menurun jika suhu lebih rendah.
Sifat-sifat lain	: Bulu halus pada polong sedikit, bulu berwarna putih.

(Sumber : Balitkabi, 2015)

Lampiran 2. Tata letak satuan percobaan



Keterangan :

b_0 = Tanpa pupuk bokashi

b_1 = 20 t ha⁻¹ pupuk bokashi

b_2 = 25 t ha⁻¹ pupuk bokashi

b_3 = 30 t ha⁻¹ pupuk bokashi

b_4 = 35 t ha⁻¹ pupuk bokashi

b_5 = 40 t ha⁻¹ pupuk bokashi

Lampiran 3. Cara pembuatan bokashi

1. Semua bahan dicampur dengan cara mengaduk bahan utama yaitu fiber dan kotoran ayam.
2. Lalu ditambahkan kapur dan dedak diaduk hingga merata.
3. Larutkan gula serta EM-4 dalam 100 mL air dan disiramkan secara merata dengan cara diaduk pada bahan yang telah dicampur tadi.
4. Kemudian tutup dengan terpal dan dilakukan pengadukan tiap hari minimal 7 hari. Suhu tidak boleh lebih dari 50 °C. Kompos akan jadi apabila warna berubah mejadi coklat kehitaman dan bau tidak terlalu menyengat dengan suhu 30-35 °C.

(Sumber : Arifin, 2017)

Lampiran 4. Komposisi bokashi serabut buah (fiber) kelapa sawit

No.	Bahan	Dosis	Keterangan
1.	Serabut buah (fiber) kelapa sawit	7,5 kg	Bahan utama bokashi
2.	EM4	100 mL	Sebagai bahan pengurai
3.	Gula	5 gr	Sebagai bahan makanan bagi pengurai
4.	Air	Disesuaikan	Sebagai bahan pelarut bagi EM4 dan gula
5.	Kotoran ayam	2,5 kg	Sebagai bahan campuran bokashi
6.	Kapur pertanian	0,4 kg	Sebagai bahan pH bokashi
7.	Dedak	0,05 kg	Sebagai bahan campuran bokashi

Sumber : Manusawai, 2011

Lampiran 5. Perhitungan dosis pupuk fiber/*polybag*/perlakuan

Dik : Lapisan oleh tanah = 20 cm = 0,2 m

BD tanah = 1 g/cm³

Luas tanah 1 ha = 10.000 m² = 100.000.000 cm²

Volume tanah = luas tanah x kedalaman tanah
 = 100.000.000 cm² x 20 cm
 = 2.000.000.000 cm³

Berat tanah/ha = BD x Volume tanah
 = 1 g/cm³ x 2.000.000.000 cm³
 = 2.000.000.000 g
 = 2 x 10⁹ g

Berat tanah/*polybag* = 10 kg/*polybag*
 = 10.000 g/*polybag*

Dit : Dosis bokashi fiber ..?

Dijawab : $\frac{\text{Berat Dalam Polybag}}{\text{Berat Tanah}} \times \text{dosis}$

1. 20 t ha⁻¹ = $\frac{10.000 \text{ g/polybag}}{2 \times 10^9 \text{ g}} \times 20.000.000 \text{ g ha}^{-1}$
 = **100 g/polybag**
2. 25 t ha⁻¹ = $\frac{10.000 \text{ g/polybag}}{2 \times 10^9 \text{ g}} \times 25.000.000 \text{ g ha}^{-1}$
 = **125 g/polybag**
3. 30 t ha⁻¹ = $\frac{10.000 \text{ g/polybag}}{2 \times 10^9 \text{ g}} \times 30.000.000 \text{ g ha}^{-1}$
 = **150 g/polybag**
4. 35 t ha⁻¹ = $\frac{10.000 \text{ g/polybag}}{2 \times 10^9 \text{ g}} \times 35.000.000 \text{ g ha}^{-1}$
 = **175 g/polybag**
5. 40 t ha⁻¹ = $\frac{10.000 \text{ g/polybag}}{2 \times 10^9 \text{ g}} \times 40.000.000 \text{ g ha}^{-1}$
 = **200 g/polybag**

Lampiran 6. Perhitungan kebutuhan pupuk dasar NPK per *polybag*

Dosis anjuran untuk edamame yaitu urea 150 kg ha⁻¹, SP-36 150 kg ha⁻¹ dan KCl 100 kg ha⁻¹ (Departemen Pertanian, 2012).

$$\begin{aligned}\text{Berat tanah/ha} &= 2.000.000.000 \text{ g} \\ &= 2.000.000 \text{ kg}\end{aligned}$$

$$\text{Berat tanah/polybag} = 10 \text{ kg/polybag}$$

$$\text{Kebutuhan pupuk dasar} = \frac{\text{Berat tanah/polybag}}{\text{Berat tanah/ha}} \times \text{dosis}$$

1. Urea 150 kg ha⁻¹

$$\begin{aligned}&= \frac{10 \text{ kg/polybag}}{2.000.000 \text{ kg}} \times 150 \text{ kg ha}^{-1} \\ &= 0,00075 \text{ kg/polybag} \\ &= \mathbf{0,75 \text{ g}}\end{aligned}$$
2. SP-36 150 kg ha⁻¹

$$\begin{aligned}&= \frac{10 \text{ kg/polybag}}{2.000.000 \text{ kg}} \times 150 \text{ kg ha}^{-1} \\ &= 0,00075 \text{ kg/polybag} \\ &= \mathbf{0,75 \text{ g}}\end{aligned}$$
3. KCl 100 kg ha⁻¹

$$\begin{aligned}&= \frac{10 \text{ kg/polybag}}{2.000.000 \text{ kg}} \times 100 \text{ kg ha}^{-1} \\ &= 0,0005 \text{ kg/polybag} \\ &= \mathbf{0,50 \text{ g}}\end{aligned}$$

Lampiran 7. Gambar bahan dan alat pembuatan bokashi serta kegiatan penelitian.



Sabut kelapa sawit digunakan untuk bahan utama dalam pembuatan bokashi



Pupuk kotoran ayam digunakan untuk campuran pembuatan bokashi



Dedak digunakan untuk sumber makanan bagi mikroorganisme pengurai



EM-4 (*effective microorganism* 4) digunakan untuk bioaktivator pengurai pembuatan bokashi



Kapur dolomit digunakan untuk menetralkan pH pupuk bokashi



Gula pasir digunakan untuk sumber energi bagi mikroorganisme pengurai



Cangkul digunakan untuk mengolah tanah dan membalik bokashi



Gembor digunakan untuk menyiram tanaman



Neraca analitik digunakan untuk menimbang bahan dan berat basah edamame

Lampiran 7. Gambar bahan dan alat pembuatan bokashi serta kegiatan penelitian (Lanjutan)



Penggaris digunakan untuk mengukur tinggi tanaman



Terpal digunakan sebagai penutup dalam pembuatan bokashi



Polybag digunakan untuk tempat media tanam kedelai edamame



Kegiatan pengadukan bahan-bahan dalam pembuatan bokashi



Kegiatan penimbangan tanah untuk media tanam edamame



Kegiatan penyiraman pada tanaman

Lampiran 7. Gambar bahan dan alat pembuatan bokashi serta kegiatan penelitian (Lanjutan)



Kegiatan pembersihan gulma sekitar *polybag*



Kegiatan pengamatan penelitian



Kegiatan pemanenan edamame



Lokasi penelitian



Supervisi ke lokasi penelitian oleh dosen pembimbing pertama



Supervisi penelitian ke lokasi oleh dosen pembimbing kedua

Lampiran 8. Gambar yang menunjukkan perbedaan pengaruh dari setiap perlakuan pada umur 35 hst



Tanaman edamame tanpa perlakuan pupuk bokashi



Tanaman edamame dengan perlakuan 20 t ha^{-1} pupuk bokashi



Tanaman edamame dengan perlakuan 25 t ha^{-1} pupuk bokashi



Tanaman edamame dengan perlakuan 30 t ha^{-1} pupuk bokashi



Tanaman edamame dengan perlakuan 35 t ha^{-1} pupuk bokashi



Tanaman edamame dengan perlakuan 40 t ha^{-1} pupuk bokashi

Lampiran 9. Hasil uji kehomogenan ragam Barlett pada uji taraf 5%

No	Variabel	P-Value	Kesimpulan
1.	Tinggi tanaman 21 hst	0,463	Homogen
	Tinggi tanaman 28 hst	0,288	Homogen
	Tinggi tanaman 35 hst	0,033	Homogen
2.	Jumlah daun 21 hst	1,000	Homogen
	Jumlah daun 28 hst	0,885	Homogen
	Jumlah daun 35 hst	0,739	Homogen
3.	Umur berbunga tanaman	0,947	Homogen
4.	Jumlah cabang produksi	0,487	Homogen
5.	Jumlah polong per tanaman	0,318	Homogen
6.	Jumlah polong hampa per tanaman	0,034	Homogen
7.	Bobot 100 butir per tanaman	0,069	Homogen

Keterangan : P-Value > 0,05 Kesimpulan Homogen

Lampiran 10. Hasil rerata tinggi tanaman 21 hst dan analisis ragamnya

a. Rerata tinggi tanaman 21 hst (cm)

Perlakuan	Ulangan				Total	Rerata
	1	2	3	4		
b ₀	12,50	9,00	12,50	14,00	48,00	12,00
b ₁	12,50	12,50	9,50	12,50	47,00	11,75
b ₂	12,00	11,00	9,50	12,00	44,50	11,13
b ₃	11,00	13,00	12,50	11,00	47,50	11,88
b ₄	10,00	11,00	13,00	11,50	45,50	11,38
b ₅	11,00	12,00	11,00	12,00	46,00	11,50
Total	69,00	68,50	68,00	73,00	278,50	69,63

b. Analisis ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel		P-Value
					5%	1%	
Perlakuan	5	2,177	0,4354	0,24 ns	2,77	4,25	0,942
Galat	18	33,313	1,8507	KK = 11,72%			
Total	23	35,490					

Keterangan : ns = Tidak berpengaruh nyata

* = Berpengaruh nyata

** = Berpengaruh sangat nyata

Lampiran 11. Hasil rerata tinggi tanaman 28 hst dan analisis ragamnya

a. Rerata tinggi tanaman 28 hst (cm)

Perlakuan	Ulangan				Total	Rerata
	1	2	3	4		
b ₀	15,50	11,00	16,50	17,00	60,00	15,00
b ₁	14,00	16,50	13,00	17,00	60,50	15,13
b ₂	15,00	14,50	13,00	15,00	57,50	14,38
b ₃	13,50	18,50	14,00	14,50	60,50	15,13
b ₄	13,50	13,00	15,00	14,00	55,50	13,88
b ₅	15,00	15,50	14,00	15,00	59,50	14,88
Total	86,50	89,00	85,50	92,50	353,50	88,38

b. Analisis ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel		P-Value
					5%	1%	
Perlakuan	5	5,052	1,010	0,33 ns	2,77	4,25	0,889
Galat	18	55,438	3,080	KK = 11,88%			
Total	23	60,490					

Keterangan : ns = Tidak berpengaruh nyata

* = Berpengaruh nyata

** = Berpengaruh sangat nyata

Lampiran 12. Hasil rerata tinggi tanaman 35 hst dan analisis ragamnya

a. Rerata tinggi tanaman 35 hst (cm)

Perlakuan	Ulangan				Total	Rerata
	1	2	3	4		
b ₀	20,50	19,00	21,00	19,00	79,50	19,88
b ₁	19,00	24,50	21,50	23,00	88,00	22,00
b ₂	18,00	17,50	18,00	18,00	71,50	17,88
b ₃	20,50	24,50	19,00	20,00	84,00	21,00
b ₄	18,00	19,00	21,00	20,00	78,00	19,50
b ₅	19,00	22,00	21,00	22,00	84,00	21,00
Total	115,00	126,50	121,50	122,00	485,00	121,25

b. Analisis ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel		P-Value
					5%	1%	
Perlakuan	5	42,08	8,417	3,13 *	2,77	4,25	0,033
Galat	18	48,37	2,687	KK = 8,11%			
Total	23	90,46					

Keterangan : ns = Tidak berpengaruh nyata

* = Berpengaruh nyata

** = Berpengaruh sangat nyata

Lampiran 13. Hasil rerata jumlah daun 21 hst (helai) dan analisis ragamnya

a. Rerata jumlah daun 21 hst (helai)

Perlakuan	Ulangan				Total	Rerata
	1	2	3	4		
b ₀	2,00	2,00	2,00	1,00	7,00	1,75
b ₁	2,00	2,00	3,00	2,00	9,00	2,25
b ₂	2,00	2,00	1,00	2,00	7,00	1,75
b ₃	1,00	2,00	2,00	1,00	6,00	1,50
b ₄	2,00	1,00	2,00	2,00	7,00	1,75
b ₅	2,00	1,00	1,00	2,00	6,00	1,50
Total	11,00	10,00	11,00	10,00	42,00	10,50

b. Analisis ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel		P-Value
					5%	1%	
Perlakuan	5	1,500	0,3000	1,08 ns	2,77	4,25	0,404
Galat	18	5,000	0,2778	KK = 29,71%			
Total	23	6,500					

Keterangan : ns = Tidak berpengaruh nyata

* = Berpengaruh nyata

** = Berpengaruh sangat nyata

Lampiran 14. Hasil rerata jumlah daun 28 hst (helai) dan analisis ragamnya

a. Rerata jumlah daun 28 hst (cm)

Perlakuan (kode)	Ulangan				Total	Rerata
	1	2	3	4		
b ₀	3,00	2,00	3,00	1,00	9,00	2,25
b ₁	3,00	3,00	4,00	3,00	13,00	3,25
b ₂	3,00	3,00	2,00	3,00	11,00	2,75
b ₃	3,00	3,00	3,00	2,00	11,00	2,75
b ₄	2,00	2,00	3,00	3,00	10,00	2,50
b ₅	2,00	2,00	3,00	3,00	10,00	2,50
Total	16,00	15,00	18,00	15,00	64,00	16,00

b. Analisis ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel		P-Value
					5%	1%	
Perlakuan	5	2,333	0,4667	1,20 ns	2,77	4,25	0,349
Galat	18	7,000	0,3889	KK = 23,30%			
Total	23	9,333					

Keterangan : ns = Tidak berpengaruh nyata

* = Berpengaruh nyata

** = Berpengaruh sangat nyata

Lampiran 15. Hasil rerata jumlah daun 35 hst (helai) dan analisis ragamnya

a. Rerata jumlah daun 35 hst (helai)

Perlakuan (kode)	Ulangan				Total	Rerata
	1	2	3	4		
b ₀	4,00	3,00	4,00	2,00	13,00	3,25
b ₁	4,00	4,00	4,00	5,00	17,00	4,25
b ₂	3,00	3,00	3,00	4,00	13,00	3,25
b ₃	5,00	5,00	3,00	4,00	17,00	4,25
b ₄	4,00	2,00	4,00	5,00	15,00	3,75
b ₅	3,00	4,00	3,00	5,00	15,00	3,75
Total	23,00	21,00	21,00	25,00	90,00	22,50

b. Analisis ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel		P-Value
					5%	1%	
Perlakuan	5	4,000	0,8000	0,99 ns	2,77	4,25	0,449
Galat	18	14,500	0,8056	KK = 23,73%			
Total	23	18,500					

Keterangan : ns = Tidak berpengaruh nyata

* = Berpengaruh nyata

** = Berpengaruh sangat nyata

Lampiran 16. Hasil rerata jumlah cabang produksi per tanaman dan analisis ragamnya

a. Rerata jumlah cabang produksi per tanaman

Perlakuan (kode)	Ulangan				Total	Rerata
	1	2	3	4		
b ₀	3,00	2,00	3,00	2,00	10,00	2,50
b ₁	3,00	3,00	3,00	3,00	12,00	3,00
b ₂	3,00	3,00	3,00	4,00	13,00	3,25
b ₃	4,00	4,00	1,00	3,00	12,00	3,00
b ₄	3,00	1,00	4,00	4,00	12,00	3,00
b ₅	3,00	5,00	3,00	4,00	15,00	3,75
Total	19,00	18,00	17,00	20,00	74,00	18,50

b. Analisis ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel		P-Value
					5%	1%	
Perlakuan	5	3,333	0,6667	0,73 ns	2,77	4,25	0,612
Galat	18	16,500	0,9167	KK = 30,84%			
Total	23	19,833					

Keterangan : ns = Tidak berpengaruh nyata

* = Berpengaruh nyata

** = Berpengaruh sangat nyata

Lampiran 17. Hasil rerata waktu muncul bunga dan analisis ragamnya

a. Rerata waktu muncul bunga

Perlakuan (kode)	Ulangan				Total	Rerata
	1	2	3	4		
b ₀	35,00	36,00	35,00	36,00	142,00	35,50
b ₁	36,00	36,00	36,00	36,00	144,00	36,00
b ₂	36,00	36,00	36,00	36,00	144,00	36,00
b ₃	36,00	35,00	36,00	36,00	143,00	35,75
b ₄	35,00	36,00	35,00	36,00	142,00	35,50
b ₅	36,00	36,00	36,00	36,00	144,00	36,00
Total	214,00	215,00	214,00	216,00	859,00	214,75

b. Analisis ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel		P-Value
					5%	1%	
Perlakuan	5	1,208	0,2417	1,58 ns	2,77	4,25	0,216
Galat	18	2,750	0,1528	KK = 1,08%			
Total	23	3,958					

Keterangan : ns = Tidak berpengaruh nyata

* = Berpengaruh nyata

** = Berpengaruh sangat nyata

Lampiran 18. Hasil rerata jumlah polong per tanaman dan analisis ragamnya

a. Rerata jumlah polong per tanaman

Perlakuan (kode)	Ulangan				Total	Rerata
	1	2	3	4		
b ₀	8,00	9,00	19,00	2,00	38,00	9,50
b ₁	15,00	21,00	19,00	25,00	80,00	20,00
b ₂	12,00	11,00	18,00	16,00	57,00	14,25
b ₃	21,00	20,00	7,00	5,00	53,00	13,25
b ₄	14,00	8,00	17,00	16,00	55,00	13,75
b ₅	17,00	23,00	14,00	29,00	83,00	20,75
Total	87,00	92,00	94,00	93,00	366,00	91,50

b. Analisis ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel		P-Value
					5%	1%	
Perlakuan	5	372,5	74,50	2,14 ns	2,77	4,25	0,108
Galat	18	628,0	34,89	KK = 38,73%			
Total	23	1000,5					

Keterangan : ns = Tidak berpengaruh nyata

* = Berpengaruh nyata

** = Berpengaruh sangat nyata

Lampiran 19. Hasil rerata jumlah polong hampa per tanaman dan analisis ragamnya

a. Rerata jumlah polong hampa per tanaman

Perlakuan (kode)	Ulangan				Total	Rerata
	1	2	3	4		
b ₀	0,00	1,00	2,00	0,00	0,00	0,75
b ₁	1,00	5,00	3,00	3,00	12,00	3,00
b ₂	5,00	2,00	5,00	4,00	16,00	4,00
b ₃	3,00	2,00	5,00	0,00	10,00	2,50
b ₄	1,00	4,00	4,00	2,00	11,00	2,75
b ₅	4,00	4,00	5,00	11,00	24,00	6,00
Total	14,00	18,00	24,00	20,00	76,00	19,00

b. Analisis ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel		P-Value
					5%	1%	
Perlakuan	5	60,83	12,167	3,11 *	2,77	4,25	0,034
Galat	18	70,50	3,917	KK = 62,34%			
Total	23	131,33					

Keterangan : ns = Tidak berpengaruh nyata

* = Berpengaruh nyata

** = Berpengaruh sangat nyata

Lampiran 20. Hasil rerata bobot 100 butir per tanaman dan analisis ragamnya

a. Rerata bobot 100 butir per tanaman

Perlakuan (kode)	Ulangan				Total	Rerata
	1	2	3	4		
b ₀	46,87	27,14	42,69	16,00	132,70	33,18
b ₁	46,00	39,92	42,61	44,55	173,08	43,27
b ₂	39,00	36,38	36,85	28,65	140,88	35,22
b ₃	45,56	45,13	46,60	36,38	173,67	43,42
b ₄	43,46	20,14	40,48	47,93	152,01	38,00
b ₅	27,35	42,58	32,57	34,40	102,50	25,63
Total	248,24	211,29	241,80	173,51	874,84	218,71

b. Analisis ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel		P-Value
					5%	1%	
Perlakuan	5	409,2	81,84	1,11 ns	2,77	4,25	0,392
Galat	18	1332,3	74,01	KK = 23,59%			
Total	23	1741,5					

Keterangan : ns = Tidak berpengaruh nyata

* = Berpengaruh nyata

** = Berpengaruh sangat nyata

Lampiran 21. Hasil analisis bokashi serabut buah kelapa sawit

No. urut	No. contoh	Kode	C-Organik	N	P	K	C/N ratio
			%				
1	290	Pupuk bokashi	46,50	0,84	0,33	0,77	55,36

Lampiran 22. Hasil analisis tanah ultisol

No	kode sampel	C	N	P ₂ O ₃	K ₂ O	Fe-dd	pH	Al-dd	KTK
		%		mg/100 g		ppm	H ₂ O	me/100 g	
1	Tanah	0,15	0,26	26,59	20,17	26,72	4,06	2,63	18,03

Lampiran 23. Rata-rata harian Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG)

No	Lamanya penyinaran matahari (jam)	Curah hujan (mm)	Suhu maksimum (°C)
1	8,31	2,00	34,01