ISSN : 1979 - 9640

JURIDIKTI

(JURNAL ILMIAH PENDIDIKAN TINGGI)

BIDANG MENENGAH & TINGGI SEKSI DIKTI
DINAS PENDIDIKAN
PROVINSI SUMATERA UTARA

Variabilitas Genetik Perakaran dan Bintil Akar Kedelai Akibat Sambung Intraspesifik Pada Kondisi Pertumbuhan Organik dan Konvensional
Sabam Malau

Pembinaan Karakter Mahasiswa FISIP UMSU Melalui Pelatihan Soft Skill
Agussani

Model Peningkatan Disiplin Kerja Pegawai Melalui Kepuasan Kerja Sebagai Variabel Intervening
Audia Junita

Peningkatan Kualitas Pembelajaran Mata Kuliah Dasar Seni Dan Desain Melalui Penerapan Pendekatan Kontekstual Teaching And Learning Di Program Studi Tata Boga Jurusan PKK Fakultas Teknik UNIMED
Dra. Lina Pangaribuan,M.Pd

Analisis Campur Kode (Code Mixing) Novel "Bila Waktu Bicara" Karya Gola Gong
Ronald Hasibuan

Analisis Bahan Galian Industri untuk Mendukung Industri di Sumatera Utara
Gustam Lubis

Tanggung jawab rumah sakit terhadap pemberian diet pada pasien rawat inap menurut UU nomor 8 tahun 1999 (Suatu penelitian di Rumah Sakit Umum Dr. Zainoel Abidin Banda Aceh)
Ferry[1], Amiruddi[2], Umar MD[2], Nunung Febriany Sitepu[3]

Pengaruh Penggunaan Teknik Membaca OK5R terhadap Kemampuan Mahasiswa Memahami Wacana Berita
Rumasi Simaremare

Pengaruh Pola Pengolahan Tanah Dan Pupuk Kandang Terhadap Beberapa Sifat Fisik Tanah Ultisol Dan Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L)
Parlindungan Lumbanraja

Perancangan dan pembuatan alat medik infuse-pump yang dikontrol pc /laptop (aplikasi pada alat medik rumah sakit)
Hendra. ST

Optimalisasi Pemanfaatan Energi Listrik Menggunakan Program Etap
Pardamean Sinurat, ST., MT

Perancangan Pengendali Alat Medik Defibrillator Jarak Jauh (Aplikasi Pada Pertolongan Pertama Kecelakaan)
Drs.Imnadir

Hubungan Pengetahuan Penderita Tuberkulosis Paru dengan Kepatuhan dalam Program Pengobatan Tuberkulosis Paru di Puskesmas Teladan Medan
Yesi Ariani, Cut Devi Isnanda

Perancangan Sistem Pendeteksi Dan Pengambil Sampah Otomatis (Aplikasi Pada Limbah Sungai)
Adduha Reza Pahlevi Be.St

Peningkatan Pengusahaan Sumberdaya Alam Sektor Pertambangan Di Sumatera Utara
Gustam Lubis

VOLUME 4 NOMOR 3 DESEMBER 2011

ISSN : 1979 - 9640

JURIDIKTI

(JURNAL ILMIAH PENDIDIKAN TINGGI)

BIDANG MENENGAH & TINGGI SEKSI DIKTI
DINAS PENDIDIKAN
PROVINSI SUMATERA UTARA

Nama
Jurnal Ilmiah Pendidikan Tinggi

Penanggung Jawab
Kepala Dinas Pendidikan Pemprovsu

Sekretaris
Drs. Saut Aritonang, M.Hum

Anggota :
1. Ivan Khairuzan, SE
2. Passius Sirait

Editor :
Koordinator :
Dr. Sabam Malau

Editor Bidang MIPA
Drs. Imnadir, MT

Editor Bidang Pertanian
Ir.M.R.Sihotang, M.Si

Editor Bidang Teknik
Ir. Surta Ria N. Panjaitan, MT

Editor Bidang Ilmu Ekonomi/Sosial
Dr. Tapi Rondang Ni Bulan, SE, M.Si

Editor Bidang Hukum dan Humaniora
Prof. Dr. Alesyanti

Volume keempat Jurnal Ilmiah Pendidikan Tinggi menerbitkan sebanyak 15 judul hasil penelitian para dosen. Hal ini merupakan kesepakatan pengurus Jurnal dengan seluruh anggota dan tim redaksi. Kelima belas Judul yang diterbitkan ini yang telah diteliti dan diperbaiki sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Kelima belas judul tersebut mewakili berbagai bidang yakni :
Bidang MIPA
Bidang Pertanian
Bidang Teknik
Bidang Ilmu Ekonomi/Sosial
Bidang Hukum dan Humaniora

Tulisan yang telah masuk dan tidak dapat diterbitkan pada nomor ini akan diterbitkan pada nomor berikutnya.

Walaupun pengurus telah berusaha meminimalkan kesalahan dari terbitan ini, namun dirasa masih terdapat ketidak sempurnaan dari jurnal ilmiah ini.
Namun tentu pengurus akan berusaha untuk penerbitan yang akan datang lebih baik lagi. Keritik dan saran dari para pembaca untuk perbaikan, sangat kami harapkan.

Semua tulisan akan ditelaah lebih dahulu oleh penyuting dan Dewan Redaksi mengenai materi tulisan sesuai dengan kaidah ilmiah yang akan menentukan layak tidaknya untuk dimuat.

Redaksi berhak mengubah susunan dan kalimat tanpa mengubah isi sebenarnya. Tulisan yang tidak dimuat akan dikirimkan kembali jika disertai ongkos kirim yang cukup.

BIDANG MENENGAH & TINGGI SEKSI DIKTI
DINAS PENDIDIKAN
PROVINSI SUMATERA UTARA

JURIDIKTI

(JURNAL ILMIAH PENDIDIKAN TINGGI)

DAFTAR ISI

Halaman

Variabilitas Genetik Perakaran dan Bintil Akar Kedelai Akibat Sambung Intraspesifik Pada Kondisi Pertumbuhan Organik dan Konvensional
Sabam Malau — 1 - 9

Pembinaan Karakter Mahasiswa FISIP UMSU Melalui Pelatihan Soft Skill
Agussani — 10 - 14

Model Peningkatan Disiplin Kerja Pegawai Melalui Kepuasan Kerja Sebagai Variabel Intervening
Audia Junita — 15 - 26

Peningkatan Kualitas Pembelajaran Mata Kuliah Dasar Seni Dan Desain Melalui Penerapan Pendekatan Kontekstual Teaching And Learning Di Program Studi Tata Boga Jurusan PKK Fakultas Teknik UNIMED
Dra. Lina Pangaribuan,M.Pd — 27 - 33

Analisis Campur Kode (Code Mixing) Novel "Bila Waktu Bicara" Karya Gola Gong
Ronald Hasibuan — 34 - 40

Analisis Bahan Galian Industri untuk Mendukung Industri di Sumatera Utara
Gustam Lubis — 41 - 47

Tanggung jawab rumah sakit terhadap pemberian diet pada pasien rawat inap menurut UU nomor 8 tahun 1999 (Suatu penelitian di Rumah Sakit Umum Dr. Zainoel Abidin Banda Aceh)
Ferry[1], Amiruddi[2], Umar MD[2], Nunung Febriany Sitepu[3] — 48 - 59

Pengaruh Penggunaan Teknik Membaca OK5R terhadap Kemampuan Mahasiswa Memahami Wacana Berita
Rumasi Simaremare — 60 - 66

Pengaruh Pola Pengolahan Tanah Dan Pupuk Kandang Terhadap Beberapa Sifat Fisik Tanah Ultisol Dan Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L)
Parlindungan Lumbanraja — 67 - 79

Perancangan dan pembuatan alat medik infuse-pump yang dikontrol pc /laptop (aplikasi pada alat medik rumah sakit)
Hendra. ST — 80 - 103

Optimalisasi Pemanfaatan Energi Listrik Menggunakan Program Etap
Pardamean Sinurat, ST., MT — 104 - 113

Perancangan Pengendali Alat Medik Defibrillator Jarak Jauh (Aplikasi Pada Pertolongan Pertama Kecelakaan)
Drs.Imnadir — 114 - 137

Hubungan Pengetahuan Penderita Tuberkulosis Paru dengan Kepatuhan dalam Program Pengobatan Tuberkulosis Paru di Puskesmas Teladan Medan
Yesi Ariani Cut Devi Isnanda*** — 138 - 142

Perancangan Sistem Pendeteksi Dan Pengambil Sampah Otomatis (Aplikasi Pada Limbah Sungai)
Adduha Reza Pahlevi Be.St — 143 - 156

Peningkatan Pengusahaan Sumberdaya Alam Sektor Pertambangan Di Sumatera Utara
Gustam Lubis — 157 - 162

Variabilitas Genetik Perakaran dan Bintil Akar Kedelai Akibat Sambung Intraspesifik Pada Kondisi Pertumbuhan Organik dan Konvensional

(Genetic Variability of Root and Nodulation of Soybean through Interspecific Grafting in Organic and Conventional Grow Condition)

Sabam Malau
Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas HKBP Nommensen, Jalan Sutomo 4-A, Medan, drsabammalau@hotmail.com

Abstrak

Kedelai dapat menyediakan kebutuhannya akan unsur Nitrogennya terutama dari simbiosenya dengan bakteri bintil akar. Masalahnya adalah apakah hanya ekspresi genetik akar yang memengaruhi simbiose tersebut, ataukah ekspresi genetik bahagian atas tanaman turut memengaruhi simbiose tersebut. Kondisi lingkungan pertanian organik berbeda dengan kondisi lingkungan pertanian konvensional. Tujuan penelitian ini adalah untuk menetapkan bahwa perakaran dan nodulasi pada kedelai pada kondisi pertumbuhan organik sama baiknya dengan perakaran dan nodulasi pada kedelai pada kondisi konvensional. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan 5 kelompok. Pada setiap satuan percobaan terdapat 3 polybag yang masing-masing ditumbuhi 1 tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata antara batang bawah dengan batang atas dalam pertumbuhan dan produksi tanaman. Media tumbuh juga berinteraksi dengan jenis batang bawah dan batang atas.

Kata kunci: penyambungan, kedelai

Abstract

Soybean can provide its need on Nitrogen thorugh symbiosis with nodule bacteria. The question is whether root play a significant role to control genetic expression of symbiosis. Organic growth eveironment is different with convensional one. The queation is whether the symbiosis is merely depends on environtment. The objective of this research is to determine that nodulation on soybean on organic condition has the same performance with nodulation in convenstional condition. Randomized Completely Blocj Design with 5 bloks was used. There were 3 polybags at each unit, and 1 plant per polybag. The result showed significant interaction between scieon and rootstock, and growth condition was in interaction with scion and rootstock.

Key words: grafting, soybean

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perakaran dan bintil akar sangat menentukan pertumbuhan dan produktivitas tanaman kedelai. Tanaman kedelai mengalami persentasi penurunan bobot akar yang besar bila genotipenya termasuk genotipe yang tidak tahan terhadap cekaman kekeringan (Hanum dkk 2007). Bintil akar dapat menyuplai keseluruhan kebutuhan tanaman akan unsur Nitrogen melalui simbiosenya dengan bakteri bintil akar. Bagaimana peranan gen-gen akar dan gen-gen bagian atas tanaman dalam pembentukan akar dan bintil akar merupakan pertanyaan yang dicoba dijawab oleh para peneliti. Untuk menjawab pertanyaan itu, peneliti menggunakan metode penyambungan (*grafting*). Pada penyambungan tersebut, yang dilakukan oleh para peneliti adalah menyambungkan *scion* dari genotipe lain terhadap *rootstock*.

Perubahan pada pucuk dapat mendorong perubahan aktivitas bintil akar dalam menyediakan unsur Nitrogen (Streeter 1974). Hal ini mengindikasikan bahwa pertumbuhan pada bagian atas tanaman dapat digunakan sebagai indikator bagi

aktivitas bintil akar. Pernyataan terakhir ini tentu saja masih merupakan hipotesis yang jawabannya perlu dicari melalui perccobaan empiris.

Hingga sekarang para pemulia tanaman organik masih mencari model-model penelitian yang cocok bagi pemuliaan tanaman organik (PTO) atau *Organic Plant Breeding* (OPB) sebagai cabang ilmu yang baru berkembang di dunia. Pertanyaan-pertanyan yang harus dijawab PTO terkait strategi seleksi, kondisi sosio-ekonomi dan hukum, serta kriteria dan metode seleksi (Lammerts van Bueren 2006). Dalam aspek kriteria seleksi, penelitian masih perlu menyediakan dasar ilmiah bagi konsep kesehatan tanaman, kestabilan hasil, adaptasi dan pertumbuhan jagur dalam perspektip sistem pertanian organik (*organic farming system*). Dalam aspek strategi seleksi, PTO masih perlu meneliti bagaimana peranan bagaimana peranan lingkungan seleksi terhadap penciptaan varietas organik (Lammerts van Bueren 2002). Pertanyaan mendasarnya adalah apakah seleksi harus dilakukan pada kondisi organik ataukah boleh pada kondisi konvensional.

1.2. Perumusan Masalah

Kedelai dapat menyediakan kebutuhannya akan unsur Nitrogennya terutama dari simbiosenya dengan bakteri bintil akar. Masalahnya adalah apakah hanya ekspresi genetik akar yang memengaruhi simbiose tersebut, ataukah ekspresi genetik bahagian atas tanaman turut memengaruhi simbiose tersebut.

Kondisi lingkungan pertanian organik berbeda dengan kondisi lingkungan pertanian konvensional. Pertanian organik merupakan pertanian masukan rendah (*low input*), dan pertanian konvensional merupakan pertanian masukan tinggi (*high input*). Masalahnya adalah apakah simbiose antara bakteri bintil akar dengan akar semata-mata tergantung kepada kondisi lingkungan tumbuh.

1.3. Hipotesa Penelitian

Untuk menajwab masalah tersebut, percobaan ini menggunakan tiga varietas kedelai yakni Anjasmoro, Grobogan dan Kipas Merah Bireuen. Karena ketiga varietas tersebut memiliki asal usul yang berbeda khususnya daerah asalnya, dan karena varietas Kipas Merah Bireuen memilik perakaran yang banyak dan dalam serta potensi produksi tertinggi (Balitbang Deptan 2008), sehingga berpeluang besar mempunyai perubahan daya adaptasi yang berbeda, maka dihipotesiskan adanya interaksi antara metode penyambungan dengan lingkungan tumbuh tanaman. Tanaman-tanaman yang berakar Kipas Merah Bireuen akan mengalami penurunan bobot akar terbesar pada lingkungan tumbuh organik dibandingkan lingkungan tumbuh konvensional. Penurunan terbanyak dalam hal jumlah bintil akar akan dialami oleh tanaman yang berakar Kipas Merah Bireuen.

1.4. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk menetapkan bahwa perakaran dan nodulasi pada kedelai pada kondisi pertumbuhan organik sama baiknya dengan perakaran dan nodulasi pada kedelai pada kondisi konvensional asalkan tanaman mengandung gen-gen yang dibutuhkan untuk itu.

1.5. Kegunaan

Hasil penelitian ini akan berkontribusi kepada ilmu pemuliaan tanaman dan genetika. Hasil penelitian ini menjadi masukan bagi pemulia tanaman organik agar melakukan seleksi pada kondisi pertumbuhan organik dalam rangka menghasilkan varietas organik. Varietas yang memiliki bintil akar terbanyak dalam lingkungan organik akan dipilih menjadi induk dalam persilangan tanaman.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Kompleks Perumahan Universitas HKBP Nommensen Medan pada bulan Oktober 2010 hingga Januari 2011 atau di Kebun Percobaan Dinas Pertanian Sumatera Utara.

2.2. Bahan dan alat

Bahan yang digunakan meliputi benih kedelai varietas Anjasmoro, Globogan dan Kipas Merah Bireuen, pupuk kandang matang, pupuk anorganik P danK, pestisida, polybag, mangkok plastik, tali plastik, dan plastik. Alat yang digunakan meliputi oven, meteran, gombor, tugal, timbangan elektrik dan non-elektrik, dan jangka sorong.

2.3. Perlakuan

Penelitian ini menggunakan 3 faktor perlakukan yakni jenis batang bawah (rootstock) yang terdiri dari 3 tarap, jenis batang atas (scion) yang terdiri dari 3 tarap, dan kondisi lingkungan pertumbuhan yang

terdiri dari 2 tarap. Keseluruhan kombinasi perlakkan berjumah 18.

a. **Kombinasi penyambungan batang bawah dan batang atas**

Tiga varietas kedelai digunakan yakni Anjasmoro, Grobogan dan Kipas Merah Bireuen. Tanaman dipilih berdasarkan ciri dari ketiga varietas tersebut. Pemilihan varetas dilakukan dengan cara berikut. Dari 71 varietas kacang kedelai unggul yang beredar di Indonesia (Blitbang Deptan 2008), dipilih 3 varietas yakni Anjasmoro, Grobogan dan Kipas Merah Bireuen (Tabel 1). Ciri pembanding utama untuk ketiga varietas tersebut adalah sebagai berikut. Ketiga varietas tersebut memeiliki asal usul yang berbeda khususnya daerah asalnya sehingga berpeluang besar mempunyai daya adaptasi yang berbeda. Varietas Kipas Merah Bireun memilik perakaran yang banyak dan dalam.

Tabel 1. Beberara sifat varietas yang menjadi dasar pemilihan (Balitbang Deptan 2008)

Sifat	Anjasmoro	Grobogan	Kipas Merah Bireuen
Asal usul	Nomor galur : Mansuria 395-49-4 Asal : Seleksi massa dari populasi galur murni Mansuria asal Thailand	Asal : Pemurnian populasi Lokal Malabar Grobogan, Kab Grobogan, Jawa Tengah	Seleksi varietas lokal Kipas Merah, Bireuen, NAD
Tahun dilepas	22 Oktober 2001	2008	2008
Umur berbunga (hr)	35,7–39,4	30-32	35-45
Umur polonng masak (hr)	82,5–92,5	76	85-90
Tinggi (cm)	64 - 68	50–60	40-90
Produksi (ton)	2,03–2,25	2,77-3,40	2,5-3,5
Bobot 100 biji (g)	14,8–15,3	18	12
Adaptasi	-	Beradaptasi baik pada beberapa kondisi lingkungan tumbuh yang berbeda cukup besar, pada musim hujan dan daerah beririgasi baik.	Dataran rendah-tinggi
Tipe	Determinit	Determinit	determinit
Sifat lain	Polong tidak mudah pecah	Pada saat panen daun luruh 95–100%	Perakaran dalam dan banyak
Pemulia	Takashi Sanbuichi, Nagaaki Sekiya, Jamaluddin M., Susanto, Darman M.A., dan M. Muchlish Adie	Suhartina, M. Muclish Adie	-
Peneliti		T. Adisarwanto, Sumarsono, Sunardi, Tjandramukti, Ali Muchtar, Sihono, SB. Purwanto, Siti Khawariyah, Murbantoro, Alrodi, Tino Vihara, Farid Mufhti, dan Suharno.	Burlis Han, Nazariah, Marwan HM, Faisal, Roslaini, Nabhani, Maryana.
Pengusul		Pemerintah Daerah Kabupaten Grobogan, BPSB Jawa Tengah, Pemerintah Daerah	Pemerintah daerah Kabupaten Bireun, BPTP NAD, UPTD Balai Perbenihan

		Prov Jawa Tengah.	Provinsi NAD

Ketiga varietas disambungan secara resiprok. Pada penyambungan resiprok, batang atas dan batang bawah dipertukarkan posisinya pada dua sambungan yang berbeda. Terdapat sembilan jenis kombinasi (Tabel 2). AA, GG dan KK merupakan tanaman yang tidak mengalami penyambungan sehingga berfungsi sebagai tanaman kontrol.

Tabel 2 . Kombinasi Akar dengan Batang

	Batang		
Akar	Anjasmoro (A)	Grobogan (G)	Kipas Merah Bireuen (K)
Anjasmoro (A)	(AA)	AG	AK
Grobogan (G)	GA	(GG)	GK
Kipas Merah Bireuen (K)	KA	KG	(KK)

b. Kondisi lingkungan pertumbuhan

Perlakukan lingkungan tumbuh tanaman terdiri dari 2 taraf yakni lingkugan organik dan lingkungan konvensional. Lingkungan organik diciptakan dengan memberikan pupuk organik sebanyak 600 t/ha atau setara dengan 0,3 kg per kg tanah polybag atau 30% (w/w), dan tidak diberikan pupuk anorganik, dan juga tidak diberikan pestisida. Kronberga (2008) melakukan penelitian tanaman Triticale pada tahun 2004-2006 di Negara Latvia pada lahan yang telah disertifikasi pada tahun 2003 sebagai lahan organik. Lahan tersebut memiliki karkateristik antara lain kandungan bahan organik (*organic matter content*) 19- g kg-1 atau setara dengan 38 t/ha. Menurut Kuepper (2004) dalam publikasi ATTRA - National Sustainable Agriculture Information Service, pot tanaman yang memenuhi syarat untuk memeroleh sertifikat organik adalah pot yang mengandung >25% bahan organik. Hal ini setara dengan lebih dari 500 ton bahan organik per ha atau 0,25 kg bahan organik per kg tanah.

Pada lingkungan konvensional tanaman diberikan baik pestisida maupun pupuk anorganik, tetapi tidak diberikan pupuk organik.

c. Kombinasi perlakuan

Seluruh kombinasi perlakukan penyambungan tersebut diuji dalam dua kondisi pertumbuhan yakni kondisi pertumbuhan organik dan konvensional sehingga terdapat 3 (batang bawah) x 3 (batang atas) x 2 (ondisi petumbuhan) = 18 kombinasi perlakuan (Tabel 3).

Tabel 3. Kombinasi Perlakuan

	Kondisi Pertumbuhan					
	Kondisi Organik (o)			Kondisi Konvensional (c)		
	Scion			Scion		
Rootstock	Anjasmoro (A)	Grobogan (G)	Kipas Merah Bireuen (K)	Anjasmoro (A)	Grobogan (G)	Kipas Merah Bireuen (K)
Anjasmoro (A)	(AAo)	AGo	AKo	(AAc)	AGc	AKc
Grobogan (G)	GAo	(GGo)	GKo	GAc	(GGc)	GKc
Kipas Merah Bireuen (K)	KAo	KGo	(KKo)	KAc	KGc	(KKc)

2.4. Perancangan percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Faktorial (Cochran dan Cox 1959, Gomez dan Gomez 1984, Malau 2005). Percobaan dilakukan dengan 5 kelompok (ulangan). Satuan percobaan berjumlah 18 (perlakuan) x 5 (kelompok) = 90. Pada setiap satuan percobaan terdapat 3 polybag yang masing-masing ditumbuhi 1 tanaman. Keseluruhannya berjumlah 270 tanaman.

2.4.1. Model Matematik

Keragaman nila-nilai pengamatan (total keragaman) pada RAK faktorial (RAKF) bersumber dari (1) keragaman akibat faktor batang bawah (A), (2) keragaman akibat faktor batang atas (B), (3) keragaman akibat faktor kondisi lingkungan tumbuh (C), (4) keragaman akibat interaksi faktor A dengan B, (5) keragaman akibat interaksi faktor A dengan C, (6) keragaman akibat interaksi faktor B dengan C, (7) keragaman akibat interaksi faktor A, B dan C, (8) keragaman akibat kelompok K, dan (9) keragaman akibat galat percobaan ε. Hubungan antarkeragaman tersebut diasumsikan bersifat linear aditif : $Y = \mu + A + B + C + AB + AC + BC + ABC + K + \varepsilon$.

2.5. Parameter

Parameter yang diukur adalah sebagai iinggi tanaman, umur berbunga (HST), jumlah polong berisi (buah), jumlah biji per tanaman (buah), bobot 100 biji (g) dan produksi per tanaman (g/tanaman).

2.6. Analisa data

Ragam disidik sesuai dengan Rancangan Acak Kelompok Non Faktorial (Cochran dan Cox 1959, Gomez dan Gomez 1984, Malau 2005). Percobaan dilakukan dengan 5 kelompok (ulangan) mengingat keragaman acak (*random variability*) mungkin lebih besar pada percobaan organik atau tanpa masukan daripada konvensional karena -contohnya- lingkungan yang lebih heterogen, maka ukuran petak dan jumlah ulangan mungkin perlu ditingkatkan untuk mengurangi galat (Büchse dkk 2008, Levy dkk. 2008). Satuan percobaan berjumlah 18 (perlakuan) x 4 (kelompok) = 72. Pada setiap satuan percobaan terdapat 3 polybag yang masing-masing ditumbuhi 1 tanaman.

Keseluruhan polybag (tanaman) berjumlah 216. Pada Tabel 4 dicantumkan sidik ragamnya. Interpretasi hasil dilakukan terhadap pengaruh tunggal apabila diperoleh interaksi yang nyata, dan interpretasi dilakukan pada rataan perlakuan yang nyata apabila interaksi tidak nyata (Walpole 1993). Perbandingan perlakuan akan dilakukan dengan Uji Duncan apabila Uji-F nyata atau sangat nyata.

Selanjutnya akan dilakukan analisa korelasi linear antarfenotipe (*phenotypic correlation*) parameter untuk menetapkan keeratan hubungan (koefisien korelasi r) dan keberartian (koefisien determinasi r^2). Koefisien heritabilitas atau heritabilitas (H) dalam arti luas (*coefficient of heritability in broad sense*) untuk setiap fenotipe akan dihitung dengan terlebih dahulu menghitung ragam fenotipe (penotipic variance) dan raam genetic (genotypic variance) (Franke dan Fuchs 1984, Malau 2006).

2.7. Pelaksanaan penelitian

2.7.1. Penyiapan media tumbuh steril dan persiapan benih

Media tumbuh steril maksudnya adalah media tumbuh bagi benih atau kecambah selama 8 hari sejak ditanam. Tujuannya penyeterilan adalah agar semua mikroba dan makroa tanah dimatikan untuk memastikan bahwa sebelum penyambungan belum terjadi nodulasi pada akar. Tanah disterilkan dengan cara memanaskan dalam Oven selama 2 jam pada temperatur 80 °C di Laboratorium Teknnologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen. Tanah steril tersebut dimasukkan kedalam wadah tumbuh berupa mangkok yang terbuat dari plastik kaku berukuran tinggi 15 Cm dan diameter 5 Cm. Wadah diisusun pada rak tumbuh dan diletakkan di bawah sinar matahari.

2.7.2. Penyambungan

Karena pada 5 HST tanaman sudah tumbuh, maka saat penyambungan dilakukan pada 8 HST. Pada saat tersebut fase pertumbuhan tanaman adalah fase VE. Pada saat penyambungan belum terjadi pembentukan bintil akar. Pembentukan bintil akar terjadi pada 15-10 HST (HS 1992).

Pada penyambungan resiprok, 2 tanaman yang berbeda genotipenya dipertukarkan scionnya. Conthnya, ambil dua tanaman yang berbeda varietasnya misalnya Ajansmoro dan Grobogan. Pada tempat 3 cm dibawah kotiledon, pada kedua tanaman tersebut dilakukan pemotong dengan bentuk V. Lalu, scion dari tanaman Varietas Anjasmoro disambungkan pada Grobogan, dan scion Grobogan disambungkan pada Anjasmoro.

Penyambungan dilakukan di tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung. Setelah penyambungan, tanaman dimasukkan ke dalam ruang gelap cahaya selama 3 hari. Pada hari ke-4, tirai diungkap bertahap, dan pada hari ke-5 tanaman dipindahkan ke polibag sebagai media tumbuh yang sudah dipersiapkan sebelumnya.

2.7.3. Penyiapan media tumbuh di polybag

Untuk perlakukan konvensional, ke dalam polybag berukuran tinggi 40 cm diameter 17 cm dimasukkan tanah seberat 6 kg. Untuk perlakukan organik, ke dalam polybag dimasukkan campuran tanah dan pupuk organik dengan komposisi 4,2 kg tanah dan 1,8 kg pupuk organik. Sebelum dimasukkan ke dalam polbag, tanah dan pupuk organik tersebut dicampur merata. Banyaknya pupuk organik tersebut setara dengan 600 t/ha.

2.7.4. Pemeliharaan

a. **Inokulan dan tanpa pemupukan Nitrogen**

Karena fokus utama dari penelitian ini adalah nodulasi pada akar maka: (1) inokulan Rhizo-plus atau Biobus yang megandung bakteri *Rhyzobium japonicum* diberikan pada setiap polybag pada saat pindah tanam, 7 HSPT, 14 HSPT, 21 HSPT dan 28 HSPT, dan (2) pupuk Nitrogen (N) tidak diberikan sama sekali pada semua polybag agar pembentukan bintil akar dapat dipacu.

b. **Teknik budidaya**

Teknik budidaya dilaksanakan dengan mengacu kepada Balitkabi (2010) dengan memperhatikan perbedaan lingkungan organik dan konvensional. Perbedaan antara perlakukan lingkungan organik dengan lingkungan konvesional adalah bahwa pada perlakuan lingkungan organik hanya diberikan pupuk organik, tidak diberikan baik pestisida maupun pupuk anorganik. Pada lingkungan konvensional tanaman dierikan baik pestisida maupun pupuk anorganik, tetapi tidak diberikan pupuk organik. Teknik budidaya lainnya sama untuk kedua perlakuan tersebut.

III. HASIL dan PEMBAHSAN

3.1 Hasil

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata antara batang bawah dengan batang atas dalam pertumbuhan dan produksi tanaman (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil UJi-F pada Sidik Ragam

Sumber Keragaman	db	Tinggi	Jumlah Daun	Waktu Berbunga	Jumlah Polong pertanaman	Jumlah Biji per tanaman	Bobot 100 biji	Produksi per tanaman
Kelompok	3	*	*	*	tn	*	*	tn
Perlakuan (= Kombinasi)	17	*	**	*	*	**	*	**
– Batang bawah (R)	2	*	*	*	**	**	**	*
– Batang atas (S)	2	*						
– Kondisi lingkungan tumbuh (C)	1	**	*	*	**	**	tn	**
– RxS	4	*	*	*	**	*	*	**
– RxC	2	*	*	*	*	*	*	*
– SxC	2	*	*	*	*	*	*	*
– RxSxC	4	**	*	*	*	*	**	**
CV = %		30.5	25.4	12.1	15.3	15.0	11.2	18.9

db = derjat bebas; * = nyata; ** = sangat nyata; tn = tidak nyata

3.2 Pembahasan

Aspek penelitian tentang fungsi bahagian atas tanaman dan bahagian akar tananaman kedelai melalui metode penyambungan (*grafting*) secara interspesik dan intergenerik antara lain sejaumanakah peranan bahagian atas tanaman dalam nodulasi tanaman, pembungaan, produksi, ketahanan terhadap hama dan penyakit, ketahanan terhadap cekaman lingkungan tumbuh.

Pada penyambungan tersebut, yang dilakukan oleh para peneliti adalah menyambungkan *scion* dari genotipe lain terhadap *rootstock* pada genotipe lain. Pada semua penelitian pada kedelai, penyambungan dilakukan pada fase pertumbuhan. Pada fase pertumbuhan VE an VC, titik sambungnya berada beberapa cm dibawah kotiledon dan beberapa cm dari atas permukaan tanah. Pada fase pertumbuhan V1 atau V2, penyambungan dilakukan di atas kotiledon.

Perubahan pada pucuk dapat mendorong perubahan aktivitas bintil akar dalam menyediakan unsur Nitrogen. Peningkatan ratio pucuk-akar menjadi dua kali lipat dengan cara memotong setengah akar ternyata menyebabkan bintik akar mengakselerasi pengadaan Nitrogen untuk memenuhi kebutuhan bahagian atas tanaman (Streeter 1974). Nodulasi pada mutan-mutan supernodulasi dan hypernodulasi kedelai dikontrol melalui aksi bahagian atas tanaman (Cho dan Harpe). Daun kedelai adalah tempat yang dominan dari produksi signal autorelgulasi yang mengontrol jumlah bintil akar (Sheng dan Harper 1997)

Ada peluang untuk menemukan genotipe kedelai yang tingkat pembentukan akar dan bintil akarnya sama pada kondisi pertumbuhan organik atau tidak terlalu rendah dibandingkan pada kondisi pertumbuhan konvensional.

Pernyataan tersebut masih merupakan sebuah hipotesis, tetapi berbagai indikasi telah menunjukkan kebenarannya untuk sementara waktu. Indikasinya terlhat dari tingkat produktivitas berbagai spesies termasuk leguminosa pada kondisi pertumbuhan organik dibandingkan pada kondisi pertumbuhan konvensional. Pada leguminosa, simbiose bakteri bintil akal

dengan akar sangat menentukan tingkat pertumbuhan dan produksi tanaman.

Penuruan produksi pada lingkungan tumbuh organik dibandingkan konvensional sebesar 0 hingga 46%, dan bervariasi antara spesies dan musim (Nix 2000 dan Lampkin dkk 2002 dalam Welsh dan Wolfe 2002). Penurunan terbesar diperoleh pada wheat dan terkecil pada beans. Penurunan terbesar diperoleh pada musim winter dibandingkan summer, kecuali pada barley dan beans.

Pada tanaman gandum (*wheat*), campuran lebih baik dibandingkan varietas tunggal dalam hal produksi pada kondisi pertumbuhan konvensionan tetapi tidak selalu lebih baik ada kondisi pertumbuhan organik (Wolfe 2008). Hinchsliffe dan Clarke (2006) menemukan pada gandum (*wheat*) bahwa campuran memiliki jumlah tanaman yang tumbuh lebih banyak pada kondisi organik daripada non-organik. Produksi biji lebih tinggi sangat nyata pada kondisi non-organik daripada organik.

varietas-varietas spring cereals (wheat, barley dan oat) terjadi penuruan produksi terbesar (34%) pada spring wheat pada koondisi organik dbandingkan kondisi konvensional (Ingver, Tamm, dan Tamm 2008). Kualitas biji barley dan oat sama pada kedua kondisi tersebut. Wheat menghaslkan biji (kernels) yang lebih besar pada kondisi organik. Kandungan protein pada kondiri organik menurun, dan penurunan terbesar pada wheat.

IV. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

Pada semua parameter yang diukur terdapat interaksi yang nyata antarfaktor perlakukan.

4.2. Saran

Penggunaan varietas Kipas Merah Beuren sebagai batang bawah.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2009. Deskripsi Varietas Unggul Kedelai 1908-2008. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Depatemen Pertanian (revisi terakhir 24 Maret 2009, diunduh 24 Agustus 2010. 72p.

Balitkabi. 2010. Teknologi Produksi Kedelai Di Lahan Kering Masam. http://balitkabi.bimasakti.malang.te.net.id/PDF/Teknologi%20Produksi%20 Kedelai %20di%20lahan%20kering%20masam.pdf. Malang. Diunduh 25 Agst 2010.

Büchse, Andreas;, Pawel Krajewski, Kristian Kristensen and Wiesław Pilarczyk. 2006. Trial Setup And Statistical Analysis. In: Dingena Donner and Aart Osman (Eds.): Handbook Cereal Varietas Testing for Organic and Low Input Agriculture. COST860 - SUSVAR. 132p.

Cho dan Harpe

Cochran, W. G dan G. M. Cox. 1959. Exprimental Design. John Wiley & Sons. NY.

Gomez, A. K dan A. A. Gomez. Statistical Procedures for Agricultural Research. John Wiley & Sons. NY. 680p.

Hanum, Chairani; Wahyu Q. Mugnisjah, Sudirman Yahya, Didi Sopandy, Komarudin Idris, dan Asmarlaili Sahar. 2007. Pertumbuhan Akar Kedelai pada Cekaman Aluminium, Kekeringan dan Cekaman Ganda Aluminium dan Kekeringan. Agritrop, 26 (1) : 13 - 18 (2007).

Hinchsliffe, Kay and Sarah Clarke. 2006. Evolutionary wheat makes the grade. EFRC Bulletin 83. May 2006.

Ingver A., I. Tamm, and Ü. Tamm. 2008. Effect Of Organic And Conventional Production On Yield And The Quality Of Spring Cereals. AGRONOMIJAS VĒSTIS (Latvian Journal of Agronomy), No.11, LLU, 61-66.

Johan Van Waes. 2008. The VCU variety testing for agricultural crops in an European context. In: F. Rey, L. Fontaine, A. Osman and J. Van Waes (Eds.): Value for Cultivation and Use testing of organic cereal varieties What are the key issues?. Proceedings of the COST ACTION 860 - SUSVAR and ECO-PB Workshop in 28th-29th February 2008 in Brussels. 58p.

Kuepper, George. 2004. Potting Mixes for Certified Organic Production. Horticulture Technical Note. ATTRA - National Sustainable Agriculture Information Service Publication #IP112.

Lammerts van Bueren, E.T., 2002. Organic plant breeding and propagation:

concepts and strategies. PhD Thesis Wageningen University, The Netherlands.

Lammerts van Bueren. E. T., P. C. Struik, M. Tiemens-Hulscher, and E. Jacobsen. 2003. Concepts of Intrinsic Value and Integrity of Plants in Organic Plant Breeding and Propagation. Crop Sci. 43:1922-1929.

Lammerts van Bueren, R.T. 2006. Organic Plant Breeding: a challenge for practice and science. Louis Bolk Institute, Driebergen, the Netherlands, and Wageningen University, Dep. of Plant Sciences, Plant Breeding, Wageningen, The Netherlands.

Levy, Lilia;, Aart Osman, Irène Felix and Michael Oberforster. 2006. Setting up variety trials for Organic and Low Input Agriculture. In: Dingena Donner and Aart Osman (Eds.): Handbook Cereal Varietas Testing for Organic and Low Input Agriculture. COST860 - SUSVAR. 132p.

Malau, Sabam. 1990. Untersuchungen Zum Saatgutwert und Zur Leistungsfaehigkeit synthetischer Sorten be Ackerbohnen, *Vicia faba* L. Disertasi. Universitas Georg-August. Goettingen.

Malau, Sabam. 2005. Perancangan Percobaan, Pedoman Praktis yang dilengkapi dengan contoh-contoh. Universitas HKBP Nommensen. Medan. 176p.

Malau, Sabam. 2006. Biometrika Geneti Dalam Pemuliaan Tanaman. Universitas HKBP Nommensen. Medan. 180p.

Marianto, Eko dan Dotti Suryaty dan Nanik Setyowaty. 2002. Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Galur Harapan Kedelai pada Kerapatan Tanam Berbeda. Akta Agrosia Vol 5 No 2, 47-51.

Sheng, Chuxing and James E. Harper. 1997. Shoot versus Root Signal Involvement in Nodulation and Vegetative Growth in Wild-Type and Hypernodulating Soybean Genotypes. Plant Physiol. (1 997) 11 3: 825-831

HS, Suprapto. 1992. Bertanam Kedelai. Penebar Swadaya. Jakarta. 74p.

Walpole, Ronald E. 1993. Pengantar Statistika. Gramedia Pustaka Utama. Edisi 3. Jakarta.

Wels, James P. and Martin S. Wolfe. 2002. The performance of variety mixtures and the potential for population breeding in organic farming systems. In: E.T. Lammerts van Bueren and K-P. Wilbois (Eds.): Organic Seed Production and Plant Breeding - strategies, problems and perspectives -. Proceedings of ECO-PB 1rst International symposium on organic seed production and plant breeding, Berlin, Germany 21-22 November 2002.

Wolfe, Martin S. Genetically diverse wheat populations: their performance and use. In: F. Rey, L. Fontaine, A. Osman and J. Van Waes (Eds.): Value for Cultivation and Use testing of organic cereal varieties What are the key issues?. Proceedings of the COST ACTION 860 - SUSVAR and ECO-PB Workshop in 28th-29th February 2008 in Brussels. 58p.