

**PENGARUH KONSENTRASI PUPUK ORGANIK CAIR CHITOSAN TERHADAP  
BINTIL AKAR, PERTUMBUHAN, DAN HASIL TIGA KULTIVAR TANAMAN  
KEDELAI (*Glycine max* L. Merrill)**

*The Effect of Chitosan Concentration of Liquid Organic Fertilizer on Growth and Yield of Three  
Cultivars of Soybean Plants (*Glycine max* L. Merrill)*

Oleh  
Rachmat Indrianto

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui : (1) mengetahui pengaruh konsentrasi pupuk organik cair Chitosan terhadap bintil akar, pertumbuhan, dan hasil tiga kultivar tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill) (2) mengetahui kombinasi konsentrasi pupuk organik cair Chitosan dan kultivar yang terbaik pengaruhnya terhadap bintil akar, pertumbuhan, dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill), dan (3) mengetahui korelasi antara komponen pertumbuhan dan bintil akar dengan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill). Penelitian dilaksanakan di UPTD Balai Pengembangan Benih Palawija (BPBP) di Plumbon Cirebon Jawa Barat, dari bulan Maret sampai dengan bulan Juni 2014. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK). Percobaan ini terdiri dari 12 kombinasi perlakuan konsentrasi pupuk organik cair Chitosan dan kultivar kedelai yang masing-masing diulang tiga kali, sehingga terdapat 36 petak percobaan. Kombinasi perlakuan yang diuji di lapangan adalah : A (1 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro), B (1 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo), C (1 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan), D (3 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro), E (3 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo), F (3 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan), G (5 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro), H (5 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo), I (5 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan), J (7 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro), K (7 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo), dan L (7 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) terdapat pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman umur 49 dan 56 HST, jumlah daun trifoliolate per rumpun umur 56 dan 63 HST, bobot bintil akar per tanaman umur 63 HST, jumlah bintil akar per tanaman umur 63 HST, biomassa kering tanaman umur 63 HST, Laju Pertumbuhan Tanaman umur 49 sampai 56 HST, jumlah polong per rumpun, bobot polong kering per rumpun, bobot biji kering per rumpun dan per petak, dan bobot 100 butir biji kering per petak, (2) bobot biji kering per petak terbaik terdapat pada kombinasi perlakuan konsentrasi pupuk organik cair Chitosan 3 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan (F) yang menghasilkan 2,44 kg/petak atau setara dengan 2,99 ton/ha dengan asumsi 80 % lahan efektif, (3) terdapat korelasi yang nyata antara tinggi tanaman umur 49 HST, jumlah daun trifoliolate per rumpun umur 49, 56, dan 63 HST, dan biomassa kering tanaman umur 49 dan 56 HST dengan bobot biji kering per petak.

**Kata Kunci** : kedelai, kultivar kedelai, pupuk organik cair Chitosan

**PENDAHULUAN**

Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) merupakan salah satu komoditas pangan utama setelah padi yang mempunyai nilai ekonomi yang cukup tinggi, yaitu sebagai

sumber protein nabati bagi kebutuhan pangan manusia. Beberapa produk yang dihasilkan dari kedelai yang dapat dikonsumsi oleh manusia diantaranya tempe, tahu, kecap, tauji, kembang tahu, susu kedelai, minyak makanan, dan tepung kedelai. Kedelai juga merupakan salah satu komoditas pangan bergizi tinggi

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Pascasarjana Program Studi  
Agronomi Unswagati Cirebon

dengan harga yang terjangkau oleh semua lapisan masyarakat. Dalam tiap 100 g kedelai mengandung 330 kalori, terdiri atas protein 42 %, lemak 18 %, karbohidrat 32 %, dan air 8 % (Balai Pengembangan Benih Palawija, 2002).

Rendahnya hasil yang diperoleh dari usahatani tanaman kedelai disebabkan antara lain oleh penggunaan benih yang kurang unggul dan bermutu, adanya gangguan hama dan penyakit, pengaruh saingan dengan tumbuhan pengganggu dan teknik bercocok tanam kurang baik. Rendahnya hasil bukan hanya disebabkan oleh penggunaan benih yang kurang unggul dan bermutu, tetapi juga masih kurang tepatnya pemupukan dan pengendalian hama dan penyakit.

Kultivar unggul merupakan salah satu teknologi yang berperan penting dalam peningkatan kuantitas dan kualitas produk pertanian. Upaya untuk terus menemukan dan mengembangkan kultivar yang lebih unggul (kualitas dan kuantitas, termasuk aromatik) dan mempunyai daya adaptasi yang lebih baik terhadap lingkungan tumbuh tertentu (spesifik) merupakan salah satu kebijakan yang tepat untuk pengembangan usahatani kedelai yang produktif, efektif dan efisien di masa yang akan datang. Untuk mencapai hasil maksimal dari penggunaan-penggunaan kultivar baru, diperlukan lingkungan tumbuh yang sesuai agar potensi hasil dan keunggulannya dapat terwujud.

Upaya peningkatan produktivitas dan perbaikan kondisi lingkungan dipengaruhi oleh jenis tanah, kualitas benih, kultivar, pengelolaan tanaman, takaran pupuk, pengendalian hama dan penyakit, waktu tanam dan panen, teknologi yang digunakan, dan interaksi semua faktor tersebut. Upaya meningkatkan produktivitas tanaman kedelai dapat dilakukan dengan banyak cara. Produksi tanaman kedelai sangat dipengaruhi oleh teknik budidaya, pengendalian hama dan pemupukan yang dapat dilakukan melalui akar dan daun.

Karena tanaman kedelai adalah tanaman yang memerlukan unsur hara atau pupuk yang banyak, maka upaya

yang dapat ditempuh agar pemupukan lebih efektif dan efisien adalah dengan menyemprotkan larutan pupuk melalui daun dan bagian batang tanaman. Penggunaan pupuk organik cair dapat menghemat pupuk anorganik hingga 50% dan produktivitas meningkat 40% (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, 2008).

Respon tanaman terhadap pemupukan akan meningkat jika pemberian pupuk sesuai dengan dosis, waktu, dan cara yang tepat. Pada saat pemberian pupuk dalam bentuk cair, yang perlu diperhatikan adalah konsentrasi yang diberikan, karena setiap jenis tanaman mempunyai tingkat kebutuhan larutan pupuk yang berbeda. Ketepatan konsentrasi dan jumlah nutrisi yang dibutuhkan tanaman dari setiap macam larutan penting untuk diketahui, kurangnya kandungan unsur hara makro maupun mikro dapat mengakibatkan hambatan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta produktivitasnya. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman kedelai adalah dengan pemberian pupuk organik cair.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian dilaksanakan di UPTD Balai Pengembangan Benih Palawija (BPBP) di Plumbon Cirebon Jawa Barat. Lokasi tersebut terletak pada ketinggian 17 m di atas permukaan laut, jenis tanah regosol dengan derajat kemasaman (pH) 5,90. Percobaan dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan Juni 2014.

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah benih kedelai kultivar Anjasmoro, Argomulyo, dan Grobogan, pupuk kandang kambing, pupuk urea (46 % N), pupuk SP-36 (36 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), pupuk KCl (60 % K<sub>2</sub>O), pupuk organik cair Chitosan Chi-Farm, dan Decis.

Percobaan dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Percobaan ini terdiri dari 12 kombinasi perlakuan konsentrasi pupuk organik cair Chitosan dan kultivar kedelai yang masing-masing diulang tiga kali, sehingga akan terdapat 36 petak percobaan.

Kombinasi perlakuan yang diuji di lapangan adalah sebagai berikut :

1. A = 1 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro
2. B = 1 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo
3. C = 1 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan
4. D = 3 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro
5. E = 3 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo
6. F = 3 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan
7. G = 5 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro
8. H = 5 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo
9. I = 5 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan
10. J = 7 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro
11. K = 7 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo
12. L = 7 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan

Ukuran petakan 3 m x 2 m (6 m<sup>2</sup>) dengan jarak antar petak 40 cm dan jarak antar ulangan 50 cm. Petakan yang akan ditanami dibuat lubang dengan menggunakan tugal sedalam 5 cm dengan jarak tanam 40 cm x 20 cm. Pelaksanaan percobaan lapangan, meliputi kegiatan budidaya (pengolahan tanah, penyiapan benih, penanaman, pemeliharaan, dan pemanenan).

Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun terifoliate per rumpun, bobot bintil akar per tanaman, jumlah bintil akar per tanaman, efektivitas bintil akar per tanaman, biomassa kering tanaman, Laju Pertumbuhan Tanaman, jumlah polong per rumpun, bobot polong kering per rumpun, bobot biji kering per rumpun dan per petak, dan bobot 100 butir biji kering.

Analisis data dilakukan menggunakan sidik ragam dan uji lanjutan dengan Uji Gugus Scott Knott pada taraf 5 %. Setelah itu dilakukan Uji Korelasi dengan analisa Uji t *Product Moment* antara

komponen pertumbuhan dan bintil akar dengan bobot biji kering.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman (cm)

Pupuk organik cair Chitosan sebagai sumber energi akan meningkatkan kegiatan biologis tanah dan dalam proses perombakannya akan terbentuk senyawa-senyawa organik yang penting dalam pembentukan struktur tanah oleh karena itu kemantapan stuktur tanah akan meningkat, aerasi menjadi lebih baik, permeabilitas yang tinggi terpelihara. Dengan terpeliharanya tata air dan udara dalam tanah mengakibatkan perkembangan sistem perakaran menjadi terjamin, yang mempunyai peranan penting bagi awal-awal pertumbuhan tanaman, sehingga pertumbuhan tinggi tanaman meningkat. Salah satu manfaat Chitosan di bidang pertanian, yaitu meningkatkan fiksasi nitrogen, dimana nitrogen berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman (Harry Agusnar, 2009).

Tabel 1. Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair Chitosan dan Kultivar Kedelai Terhadap Tinggi Tanaman Umur 49, 56, dan 63 HST

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)		
	49 HST	56 HST	63 HST
A (1 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro)	50,53 a	52,00 a	58,07 a
B (1 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	50,87 a	52,20 a	56,40 a
C (1 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	47,87 a	58,40 a	60,47 a
D (3 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro)	52,93 a	54,13 a	55,47 a
E (3 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	48,93 a	51,20 a	52,67 a

F (3 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	62,00 b	67,00 c	67,47 a
G (5 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro)	54,60 b	56,53 a	58,00 a
H (5 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	48,53 a	54,80 a	57,47 a
I (5 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	48,33 a	63,87 b	61,60 a
J (7 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro)	50,07 a	55,80 a	57,87 a
K (7 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	55,80 b	57,20 a	58,93 a
L (7 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	48,80 a	57,93 a	62,00 a

Keterangan : Angka rata-rata dengan disertai huruf sama pada kolom sama, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Gugus Scott-Knott pada taraf nyata 5%.

### Jumlah Daun Trifoliolate per Rumpun (helai)

Tabel 2. Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair Chitosan dan Kultivar Kedelai Terhadap Jumlah Daun Trifoliolate per Rumpun Umur 49, 56, dan 63 HST

Perlakuan	Jumlah Daun Trifoliolate (helai)		
	49 HST	56 HST	63 HST
A (1 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro)	12,87 a	13,60 a	13,93 a
B (1 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	13,00 a	14,13 b	14,40 b
C (1 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	12,80 a	13,27 a	13,67 a
D (3 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro)	12,87 a	13,80 a	14,00 a

Perlakuan	Jumlah Daun Trifoliolate (helai)		
	49 HST	56 HST	63 HST
E (3 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	12,13 a	13,00 a	13,47 a
F (3 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	15,00 a	15,20 b	15,40 b
G (5 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro)	12,53 a	13,20 a	13,53 a
H (5 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	13,20 a	13,53 a	13,93 a
I (5 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	12,33 a	13,00 a	13,53 a
J (7 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro)	12,87 a	13,27 a	13,60 a
K (7 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	13,40 a	13,87 a	14,13 a
L (7 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	13,20 a	14,47 a	14,93 b

Keterangan : Angka rata-rata dengan disertai huruf sama pada kolom sama, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Gugus Scott-Knott pada taraf nyata 5%.

Menurut Jamaran Kaban (2009) manfaat Chitosan bagi tanaman adalah memacu dan mempercepat pertumbuhan akar, anakan, daun (masa vegetatif).

Penambahan bahan organik tidak hanya menambah unsur hara bagi tanaman, tetapi juga menciptakan kondisi lingkungan yang sesuai untuk tanaman dengan memperbaiki aerasi, mempermudah penetrasi akar dan memperbaiki kapasitas menahan air.

### Bobot Bintil Akar per Tanaman (g)

Pupuk organik cair Chitosan merangsang pertumbuhan tanaman dengan cara meningkatkan asupan unsur hara dari tanah, karena bersifat kationik, yaitu bermuatan ion positif (Chi-Fram, 2013). Simbiosis antara bakteri *Rhizobium* dengan tanaman kedelai merupakan simbiosis mutualisme yaitu hubungan yang saling menguntungkan, dimana unsur nitrogen tersebut dimanfaatkan

untuk pertumbuhan tanaman kedelai, sedangkan bakteri *Rhizobium* memerlukan makanan yang berasal dari tanaman kedelai (Afandie Rosmarkam dan Nasih Widya Yuwono, 2002).

Tabel 3. Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair Chitosan dan Kultivar Kedelai Terhadap Bobot Bintil Akar per Tanaman Umur 49, 56, dan 63 HST

Perlakuan	Bobot Bintil Akar per Tanaman (g)		
	49 HST	56 HST	63 HST
A (1 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro)	3,09 a	6,27 a	12,00 a
B (1 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	3,12 a	4,44 a	15,26 b
C (1 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	3,07 a	4,97 a	15,71 b
D (3 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro)	2,85 a	4,69 a	14,16 b
E (3 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	3,23 a	4,67 a	10,68 a
F (3 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	3,57 a	7,03 a	17,53 b
G (5 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro)	3,05 a	6,41 a	16,23 b
H (5 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	2,85 a	6,10 a	16,45 b
I (5 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	2,93 a	5,35 a	16,70 b
J (7 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro)	3,45 a	5,60 a	16,35 b
K (7 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	3,24 a	4,92 a	15,61 b
L (7 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	3,17 a	4,10 a	11,21 a

Keterangan : Angka rata-rata dengan disertai huruf sama pada kolom sama, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Gugus Scott-Knott pada taraf nyata 5%.

### Jumlah Bintil Akar per Tanaman (buah)

Tanaman kedelai termasuk tanaman leguminosae yang memiliki bintil akar. Di dalam bintil-bintil akar ini, terdapat bakteri *rhizobium* yang dapat mengikat nitrogen bebas dari udara. Peristiwa penambahan nitrogen ini dikenal dengan nama penambahan N secara simbiosis. Selanjutnya nitrogen tersebut digunakan oleh tanaman untuk keperluan hidupnya (Kurnia Rozika Sari, 2011).

Tabel 4. Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair Chitosan dan Kultivar Kedelai Terhadap Jumlah Bintil Akar per Tanaman Umur 49, 56, dan 63 HST

Perlakuan	Jumlah Bintil Akar (buah)		
	49 HST	56 HST	63 HST
A (1 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro)	49,00 a	58,00 a	59,00 a
B (1 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	54,73 a	58,33 a	62,33 b
C (1 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	58,67 a	62,00 a	62,67 b
D (3 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro)	59,67 a	60,67 a	61,00 b
E (3 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	53,00 a	59,67 a	57,67 a
F (3 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	62,33 a	63,67 a	64,67 b
G (5 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro)	47,00 a	56,00 a	63,33 b
H (5 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	51,00 a	57,67 a	58,33 a
I (5 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	60,00 a	62,00 a	64,00 b
J (7 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro)	54,33 a	58,00 a	63,67 b
K (7 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	50,67 a	58,33 a	62,33 b
L (7 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	61,33 a	61,67 a	63,00 b

Keterangan : Angka rata-rata dengan disertai huruf sama pada kolom sama, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Gugus Scott-Knott pada taraf nyata 5%.

**Efektivitas Bintil Akar per Tanaman (buah)**

Pupuk organik cair Chitosan merangsang pertumbuhan tanaman dengan cara meningkatkan asupan unsur hara dari tanah, karena bersifat kationik, yaitu bermuatan ion positif (Chi-Fram, 2013). Simbiosis antara bakteri *Rhizobium* dengan tanaman kedelai merupakan simbiosis mutualisme yaitu hubungan yang saling menguntungkan, dimana unsur nitrogen tersebut dimanfaatkan untuk pertumbuhan tanaman kedelai, sedangkan bakteri *Rhizobium* memerlukan makanan yang berasal dari tanaman kedelai (Afandie Rosmarkam dan Nasih Widya Yuwono, 2002).

Tabel 5. Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair Chitosan dan Kultivar Kedelai Terhadap Efektivitas Bintil Akar per Tanaman Umur 49, 56, dan 63 HST

Perlakuan	Efektivitas Bintil Akar (buah)		
	49 HST	56 HST	63 HST
A (1 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro)	17,33 a	19,67 a	26,00 a
B (1 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	19,33 a	22,67 a	27,67 a
C (1 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	17,33 a	19,67 a	28,33 a
D (3 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro)	11,33 a	20,33 a	26,33 a
E (3 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	22,00 a	25,67 a	29,67 a
F (3 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	25,00 a	28,33 a	31,67 a
G (5 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro)	14,00 a	19,00 a	29,67 a
H (5 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	14,67 a	22,00 a	26,67 a

Perlakuan	Efektivitas Bintil Akar (buah)		
	49 HST	56 HST	63 HST
I (5 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	22,33 a	25,67 a	31,00 a
J (7 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro)	20,67 a	24,67 a	29,33 a
K (7 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	18,67 a	23,00 a	28,67 a
L (7 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	25,00 a	26,67 a	31,33 a

Keterangan : Angka rata-rata dengan disertai huruf sama pada kolom sama, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Gugus Scott-Knott pada taraf nyata 5%.

**Biomassa Kering Tanaman (g)**

Pupuk organik cair Chitosan dapat meningkatkan kesehatan tanaman dan daya tahan terhadap cekaman (stress) (Jamaran Kaban, 2009). Tersedianya kultivar unggul yang beragam sangat penting artinya guna menjadi banyak pilihan bagi petani baik untuk pergiliran kultivar antar musim, mencegah petani menanam satu kultivar terus-menerus, mencegah timbulnya serangan hama dan penyakit, dan menjadi pilihan petani sesuai kondisi lahan (Mangoendidjojo, 2003).

Tabel 6. Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair Chitosan dan Kultivar Kedelai Terhadap Biomassa Kering Tanaman Umur 49, 56, dan 63 HST

Perlakuan	Biomassa Kering Tanaman (g)		
	49 HST	56 HST	63 HST
A (1 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro)	11,41 a	24,96 a	39,59 a
B (1 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	12,58 a	15,44 a	35,54 a
C (1 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	11,75 a	16,51 a	45,72 b
D (3 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	8,95 a	17,36 a	29,73 a

Anjasmoro)			
E (3 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	10,09 a	14,07 a	38,27 a
F (3 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	15,16 a	26,96 a	52,66 b
G (5 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro)	13,14 a	18,09 a	49,56 b
H (5 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	13,60 a	18,25 a	33,56 a
I (5 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	12,62 a	17,78 a	44,07 b
J (7 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro)	11,90 a	15,62 a	27,35 a
K (7 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	11,13 a	15,00 a	35,82 a
L (7 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	11,28 a	16,63 a	38,62 a

Keterangan : Angka rata-rata dengan disertai huruf sama pada kolom sama, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Gugus Scott-Knott pada taraf nyata 5%.

**Laju Pertumbuhan Tanaman (g/m<sup>2</sup>/hari)**

Tabel 7. Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair Chitosan dan Kultivar Kedelai Terhadap Laju Pertumbuhan Tanaman Umur 49 sampai 56 HST dan umur 56 sampai 63 HST

Perlakuan	Laju Pertumbuhan Tanaman (g/m <sup>2</sup> /hari)	
	49 - 56 HST	56 - 63 HST
A (1 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro)	2,10 c	2,26 a
B (1 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	0,58 a	3,04 a
C (1 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	0,85 a	4,34 a
D (3 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro)	1,37 b	1,93 a
E (3 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	0,74 a	3,62 a

F (3 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	1,85 c	3,84 a
G (5 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro)	0,87 a	4,66 a
H (5 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	0,83 a	2,35 a
I (5 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	0,90 a	3,92 a
J (7 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro)	0,70 a	1,84 a
K (7 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	0,72 a	3,14 a
L (7 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	0,93 a	3,31 a

Keterangan : Angka rata-rata dengan disertai huruf sama pada kolom sama, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Gugus Scott-Knott pada taraf nyata 5%.

Chi-Farm mengandung asam amino esensial, senyawa bioaktif, unsur hara makro, dan unsur hara mikro. Kandungan asam amino esensial yang terdapat pada chitosan dapat merangsang hormon pertumbuhan dari tanaman itu sendiri (Chi-Farm, 2013). Kelebihan pupuk organik cair, selain mengandung unsur hara makro-mikro terlarut air yang dapat diserap langsung baik melalui akar maupun daun tanaman, juga mampu mengikat air dan unsur hara secara labil sehingga terhindar dari proses pencucian (*leaching*) dan pengikatan (*fixation*) oleh kompleks padatan tanah.

**Jumlah Polong per Rumpun (polong)**

Keuntungan penanaman kultivar genjah dan berumur sedang seperti kultivar Grobogan adalah lebih cepat dipanen, resiko serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) lebih rendah, dan meningkatkan indeks panen (Bahar dan Zein, 1993). Pupuk organik cair Chitosan berpengaruh terhadap sifat kimia tanah, meliputi kemampuannya mensuplai hara, meningkatkan kapasitas tukar kation, mensuplai asam-asam seperti asam humat dan asam sulfat.

Tabel 8. Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair Chitosan dan Kultivar Kedelai Terhadap Jumlah Polong per Rumpun

Perlakuan	Jumlah Polong per Rumpun (polong)
A (1 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasgoro)	59,98 a
B (1 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	57,87 a
C (1 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	73,25 b
D (3 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasgoro)	49,87 a
E (3 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	56,20 a
F (3 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	75,60 b
G (5 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasgoro)	54,60 a
H (5 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	51,07 a
I (5 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	56,27 a
J (7 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasgoro)	59,15 a
K (7 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	54,94 a
L (7 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	73,80 b

Keterangan : Angka rata-rata dengan disertai huruf sama pada kolom sama, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Gugus Scott-Knott pada taraf nyata 5%.

**Bobot Polong Kering per Rumpun (g)**

Kultivar Grobogan mempunyai keunggulan umurnya pendek, polongnya besar, dan tingkat kematangan polong dan daun bersamaan, jadi pada saat dipanen daun kedelai sudah rontok (BPPP, 2008). Pupuk organik cair Chitosan dapat meningkatkan kualitas produk tanaman dengan cara meningkatkan hasil tanaman (Jamaran Kaban, 2009).

Tabel 9. Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair Chitosan dan Kultivar Kedelai Terhadap Bobot Polong Kering per Rumpun

Perlakuan	Bobot Polong Kering per Rumpun (g)
A (1 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasgoro)	58,78 a
B (1 ml/1 liter air dan	56,71 a

Kultivar Argomulyo)	
C (1 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	71,79 b
D (3 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasgoro)	48,87 a
E (3 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	55,08 a
F (3 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	74,09 b
G (5 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasgoro)	53,51 a
H (5 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	50,05 a
I (5 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	55,14 a
J (7 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasgoro)	57,97 a
K (7 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	53,84 a
L (7 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	72,32 b

Keterangan : Angka rata-rata dengan disertai huruf sama pada kolom sama, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Gugus Scott-Knott pada taraf nyata 5%.

**Bobot Biji Kering per Rumpun (g) dan per Petak (kg)**

Tabel 10. Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair Chitosan dan Kultivar Kedelai Terhadap Bobot Biji Kering per Rumpun dan per Petak

Perlakuan	Bobot Biji Kering	
	per rumpun (g)	per petak (kg)
A (1 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasgoro)	29,24 b	1,58 a
B (1 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	32,82 b	1,32 a
C (1 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	32,22 b	1,58 a
D (3 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasgoro)	32,18 b	1,08 a
E (3 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	21,22 a	1,63 a
F (3 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	38,87 b	2,24 c
G (5 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasgoro)	23,34 a	1,39 a
H (5 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	31,82 b	1,89 b
I (5 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	35,54 b	1,25 a
J (7 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasgoro)	18,43 a	1,22 a



Perlakuan	Bobot Biji Kering	
	per rumpun (g)	per petak (kg)
K (7 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	28,02 b	1,93 b
L (7 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	35,42 b	1,34 a

Keterangan : Angka rata-rata dengan disertai huruf sama pada kolom sama, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Gugus Scott-Knott pada taraf nyata 5%.

Adanya pengaruh Chitosan terhadap pertumbuhan tanaman dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman kedelai selama fase vegetatif dan awal fase generatif. Pupuk organik cair yang akan digunakan selain mengandung Chitosan juga mengandung C-organik, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, Fe, Mn, Cu, Zn, B, dan Co (Chi-Farm, 2013). Kultivar-kultivar baru (unggul) ditemukan melalui seleksi galur atau persilangan (*crossing*), diharapkan sifat-sifat baru yang akan dihasilkan dapat dipertanggungjawabkan, baik dalam hal produksi, umur produksi, maupun daya tahan terhadap hama dan penyakit (Mangoendidjojo, 2003).

#### Bobot 100 Butir Biji Kering (g)

Pemilihan kultivar kedelai disesuaikan dengan lokasi (spesifik lokasi), Untuk mendapatkan hasil yang tinggi, disarankan agar menggunakan kultivar unggul yang bermutu (BPPP, 2008). Pupuk organik cair Chitosan dapat meningkatkan hasil tanaman karena chitosan mengandung banyak nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman (Chi-Farm, 2013).

Tabel 11. Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair Chitosan dan Kultivar Kedelai Terhadap Bobot 100 Butir Biji Kering

Perlakuan	Bobot 100 Butir Biji Kering (g)
A (1 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro)	8,28 a
B (1 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	8,28 a
C (1 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	8,43 a

Perlakuan	Bobot 100 Butir Biji Kering (g)
Kultivar Grobogan)	
D (3 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro)	8,33 a
E (3 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	7,95 a
F (3 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	11,95 b
G (5 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro)	10,55 b
H (5 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	10,72 b
I (5 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	8,75 a
J (7 ml/1 liter air dan Kultivar Anjasmoro)	9,42 a
K (7 ml/1 liter air dan Kultivar Argomulyo)	11,15 b
L (7 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan)	10,87 b

Keterangan : Angka rata-rata dengan disertai huruf sama pada kolom sama, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Gugus Scott-Knott pada taraf nyata 5%.

#### Analisis Korelasi Antara Komponen Pertumbuhan dan Bintil Akar dengan Hasil

Tabel 12. Hubungan Tinggi Tanaman Umur 49, 56, dan 63 HST dengan Bobot Biji Kering per Petak

Uraian	Tinggi Tanaman		
	49 HST	56 HST	63 HST
Koefisien Korelasi (r)	0,453	0,278	0,322
Kategori r	Sedang	Rendah	Sedang
Koefisien Determinasi (r <sup>2</sup> )	0,205	0,077	0,103
Nilai t <sub>hitung</sub>	2,963	1,687	1,980
Nilai t <sub>0,025(34)</sub>	2,032	2,032	2,032
Kesimpulan	Nyata	Tidak Nyata	Tidak Nyata

Hasil perhitungan analisis korelasi menunjukkan bahwa terdapat korelasi/ hubungan yang nyata antara tinggi tanaman umur 49 HST dengan hasil bobot biji kering per petak. Sedangkan berdasarkan hasil perhitungan analisis korelasi menunjukkan bahwa terdapat korelasi/ hubungan yang tidak nyata antara tinggi tanaman umur 56 dan 63 HST dengan hasil bobot biji kering per petak.

HST dengan hasil bobot biji kering per petak.

Hasil perhitungan analisis korelasi menunjukkan bahwa terdapat korelasi/hubungan yang nyata antara jumlah daun trifoliolate per rumpun umur 49, 56, dan 63 HST dengan hasil bobot biji kering per petak.

Tabel 13. Hubungan Jumlah Daun Trifoliolate per Rumpun Umur 49, 56, dan 63 HST dengan Bobot Biji Kering per Petak

Uraian	Jumlah Daun Trifoliolate per Rumpun		
	49 HST	56 HST	63 HST
Koefisien Korelasi (r)	0,526	0,404	0,437
Kategori r	Sedang	Rendah	Sedang
Koefisien Determinasi (r <sup>2</sup> )	0,277	0,163	0,191
Nilai t <sub>hitung</sub>	3,609	2,577	2,830
Nilai t <sub>0,025(34)</sub>	2,032	2,032	2,032
Kesimpulan	Nyata	Nyata	Nyata

Hasil perhitungan analisis korelasi menunjukkan bahwa terdapat korelasi/hubungan yang tidak nyata antara bobot bintil akar per tanaman umur 49, 56, dan 63 HST dengan hasil bobot biji kering per petak.

Tabel 14. Hubungan Bobot Bintil Akar per Tanaman Umur 49, 56, dan 63 HST dengan Bobot Biji Kering per Petak

Uraian	Bobot Bintil Akar per Tanaman		
	49 HST	56 HST	63 HST
Koefisien Korelasi (r)	0,144	0,263	0,162
Kategori r	Sangat Rendah	Rendah	Sangat Rendah
Koefisien Determinasi (r <sup>2</sup> )	0,021	0,069	0,026
Nilai t <sub>hitung</sub>	0,849	1,591	0,960
Nilai t <sub>0,025(34)</sub>	2,032	2,032	2,032
Kesimpulan	Tidak Nyata	Tidak Nyata	Tidak Nyata

Hasil perhitungan analisis korelasi menunjukkan bahwa terdapat korelasi/hubungan yang tidak nyata antara jumlah bintil akar per tanaman umur 49, 56, dan 63 HST dengan hasil bobot biji kering per petak.

Tabel 15. Hubungan Jumlah Bintil Akar per Tanaman Umur 49, 56, dan 63 HST dengan Bobot Biji Kering per Petak

Uraian	Jumlah Bintil Akar per Tanaman		
	49 HST	56 HST	63 HST
Koefisien Korelasi (r)	-0,091	-0,108	-0,034
Kategori r	Tidak Berkorelasi	Tidak Berkorelasi	Tidak Berkorelasi
Koefisien Determinasi (r <sup>2</sup> )	0,008	0,012	0,001
Nilai t <sub>hitung</sub>	-0,532	-0,636	-0,196
Nilai t <sub>0,025(34)</sub>	2,032	2,032	2,032
Kesimpulan	Tidak Nyata	Tidak Nyata	Tidak Nyata

Hasil perhitungan analisis korelasi menunjukkan bahwa terdapat korelasi/hubungan yang tidak nyata antara efektivitas bintil akar per tanaman umur 49, 56, dan 63 HST dengan hasil bobot biji kering per petak.

Tabel 16. Hubungan Efektivitas Bintil Akar per Tanaman Umur 49, 56, dan 63 HST dengan Bobot Biji Kering per Petak

Uraian	Efektivitas Bintil Akar per Tanaman		
	49 HST	56 HST	63 HST
Koefisien Korelasi (r)	0,097	0,060	-0,006
Kategori r	Sangat Rendah	Sangat Rendah	Tidak Berkorelasi
Koefisien Determinasi (r <sup>2</sup> )	0,009	0,004	0,00004
Nilai t <sub>hitung</sub>	0,570	0,352	-0,036
Nilai t <sub>0,025(34)</sub>	2,032	2,032	2,032
Kesimpulan	Tidak Nyata	Tidak Nyata	Tidak Nyata

Hasil perhitungan analisis korelasi menunjukkan bahwa terdapat korelasi/hubungan yang nyata antara biomassa kering tanaman umur 49 dan 56 HST dengan hasil bobot biji kering per petak.

Tabel 17. Hubungan Biomassa Kering Tanaman Umur 49, 56, dan 63 HST dengan Bobot Biji Kering per Petak

Uraian	Biomassa Kering Tanaman		
	49 HST	56 HST	63 HST
Koefisien Korelasi (r)	0,433	0,474	0,296
Kategori r	Sedang	Sedang	Rendah
Koefisien Determinasi (r <sup>2</sup> )	0,187	0,224	0,088
Nilai t <sub>hitung</sub>	2,799	3,135	1,809
Nilai t <sub>0,025(34)</sub>	2,032	2,032	2,032
Kesimpulan	Nyata	Nyata	Tidak Nyata

Hasil perhitungan analisis korelasi menunjukkan bahwa terdapat korelasi/ hubungan yang tidak nyata antara Laju Pertumbuhan Tanaman umur 49 sampai 56 HST dan umur 56 sampai 63 HST dengan hasil bobot biji kering per petak.

Tabel 18. Hubungan Laju Pertumbuhan Tanaman umur 49 sampai 56 HST dan umur 56 sampai 63 HST dengan Bobot Biji Kering per Petak

Uraian	Laju Pertumbuhan Tanaman	
	Umur 49 - 56 HST	Umur 56 - 63 HST
Nilai r	0,273	0,009
Kategori r	Rendah	Sangat Rendah
Nilai r <sup>2</sup>	0,075	0,0001
Nilai t	1,657	0,055
Nilai t <sub>0,025(34)</sub>	2,032	2,032
Kesimpulan	Tidak Nyata	Tidak Nyata

### KESIMPULAN

1. Terdapat pengaruh yang nyata antara kombinasi konsentrasi pupuk organik cair Chitosan dan kultivar kedelai terhadap parameter rata-rata tinggi tanaman umur 49 dan 56 HST, jumlah daun trifoliolate per rumpun umur 56 dan 63 HST, bobot bintil akar per tanaman umur 63 HST, jumlah bintil akar per tanaman umur 63 HST, biomassa kering tanaman umur 63 HST, Laju Pertumbuhan Tanaman umur 49 sampai 56 HST, jumlah polong per rumpun, bobot polong kering per rumpun, bobot biji kering per rumpun

dan per petak, dan bobot 100 butir biji kering per petak.

2. Bobot biji kering per petak terbaik terdapat pada kombinasi perlakuan konsentrasi pupuk organik cair Chitosan 3 ml/1 liter air dan Kultivar Grobogan (F) yang menghasilkan 2,44 kg/petak atau setara dengan 3,25 ton/ha dengan asumsi 80 % lahan efektif.
3. Terdapat korelasi yang nyata antara tinggi tanaman umur 49 HST, jumlah daun trifoliolate per rumpun umur 49, 56, dan 63 HST, dan biomassa kering tanaman umur 49 dan 56 HST dengan bobot biji kering per petak.

### SARAN

1. Pemberian pupuk organik cair Chitosan dengan konsentrasi 3 ml/1 liter air dapat menjadi alternatif cara dalam upaya meningkatkan hasil tanaman kedelai Kultivar Grobogan.
2. Untuk mendapatkan rekomendasi yang lebih tepat perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terutama untuk beberapa daerah, jenis tanah yang berbeda, dan musim yang berbeda (penelitian multi lokasi).

### DAFTAR PUSTAKA

- Afandie Rosmarkam dan Nasih Widya Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius, Yogyakarta.
- Chi-Farm. 2013. Tentang Chi-Farm. <http://www.chi-farm.com>. Diakses di Cirebon tanggal 23 Februari 2014.
- Bahar, M., dan A. Zein. 1993. Parameter Genetik Pertumbuhan Tanaman. Zuriat. 4(1). 4-7
- Balai Pengembangan Benih Palawija. 2002. Deskripsi Varietas Kedelai. Departemen Pertanian. Jawa Barat.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. 2008. Membuat Pupuk Organik Cair Bermutu dari Limbah Kambing. Warta Penelitian Pertanian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali, Denpasar.
- BPPP. 2008. Deskripsi Varietas Unggul Kacang-kacangan dan Umbi-

- umbian, Balikpapan Hal. 42, 52 dan 64.
- Harry Agusnar. 2009. *Kitosan Sebagai Bio Immunizer Tanaman Untuk Meningkatkan Produksi Hasil Pertanian yang Ramah Lingkungan*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara.
- Jamaran Kaban. 2009. *Modifikasi Kimia dari Kitosan dan Aplikasi Produk yang Dihasilkan*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara.
- Kurnia Rozika Sari. 2011. *Pengaruh Mikoriza Arbuskula dan Rhizobium pada Tanaman Kacang Tanah di Media Tanah Madura pada Kondisi Cekaman Kekeringan*. Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Mangoendidjojo, 2003. *Dasar-Dasar Pemuliaan Tanaman*. Kanisius. Yogyakarta.