

PENINGKATAN PRODUKSI KEDELAI HITAM VARIETAS MUTIARA 2 MELALUI PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR

Production Improvement of Mutiara 2 Black Soybean Variety through Liquid Organic Fertilizer Application

Taufiq Bachtiar*, Nurrobifahmi, Ania Citraresmini, Anggi Nico Flatian, Sudono Slamet, Tarmizi

Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi, Badan Tenaga Nuklir Nasional
Jl. Lebak Bulus Raya No. 49, Jakarta Selatan 12440, Indonesia
*E-mail korespondensi: taufiqb@batan.go.id

ABSTRAK

Kedelai varietas Mutiara 2 merupakan varietas kedelai hitam unggulan yang dihasilkan BATAN melalui teknik mutasi radiasi. Varietas-varietas kedelai baru yang dihasilkan perlu didukung optimalisasi produksinya melalui teknologi pemupukan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jenis pupuk organik cair (POC) terhadap jumlah polong, berat kering tanaman, berat kering biji, serapan hara N dan P pada biji dan brangkasan kedelai varietas Mutiara 2. Percobaan pot dilakukan di Rumah Kaca Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi (PAIR) BATAN. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan ulangan sebanyak 3 kali. Jumlah perlakuan yang diberikan pada tanaman kedelai meliputi: 1. Kontrol (tanpa POC dan pupuk kimia); 2. POC limbah jagung; 3. POC batu bara; 4. POC maja; 5. POC rebung; 6. POC urine kelinci; 7. POC bonggol pisang; 8. NPK 100% (pupuk kimia rekomendasi). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan POC limbah jagung meningkatkan komponen produksi dan serapan hara tanaman kedelai Mutiara 2 secara nyata. Nilai jumlah polong dan berat kering biji kedelai hitam Mutiara 2 tertinggi diperoleh pada pemberian POC dari limbah jagung dengan peningkatan masing-masing sebesar 2.45 kali dan 2.29 kali dari kontrol. POC dari limbah jagung juga secara nyata meningkatkan serapan hara N dan P pada biji masing-masing 2,35 kali dan 2,28 dari kontrol. Pupuk organik cair berpotensi sebagai pupuk alternatif dalam mendukung produksi kedelai Mutiara 2 dan mengurangi penggunaan pupuk kimia.

Kata kunci: kedelai hitam, Mutiara 2, pupuk organik cair, serapan N, serapan P

ABSTRACT

Mutiara 2 is a superior black soybeans variety produced by National Nuclear Energy Agency (BATAN) through radiation mutation technique. New superior varieties need to be supported by fertilizer technology to optimize their production. The aim of this research is to study the effect of the type of liquid organic fertilizer (POC) to the number of pods, the stover dry weight, the grain dry weight, the N and P uptake on grains and stover of Mutiara 2 soybean variety. Pot experiments were conducted at the Center for the Application of Isotopes and Radiation (PAIR) of BATAN. Completely Randomized Design (RAL) with 3 replication used in this research. The treatment given on the soybean crop included: 1. Control (without POC and chemical fertilizers); 2. Corn waste POC; 3. Coal POC; 4. Maja POC; 5. bamboo shoots POC; 6. rabbit urine POC; 7. banana hump POC; 8. NPK 100% (chemical fertilizer recommendation). The results showed that the POC treatments can significantly increase the production and nutrient uptake of Mutiara 2 black soybean variety. The highest number of pods and grain dry weight were obtained on Corn waste + water rice POC with an increase of 2.45 times and 2.29 times from control respectively. Corn waste + water rice POC also significantly increased nutrient uptake of N and P on soybean seeds 2.35 times and 2.28 times from control respectively. Liquid organic fertilizer has the potential as an alternative fertilizer to support Pearl 2 soybean production and reduce the use of chemical fertilizers.

Keywords: liquid organic fertilizer; black soybean Mutiara 2, N uptake, P uptake

PENDAHULUAN

Kedelai hitam (*Glycine soja*L.) merupakan salah satu varietas kedelai yang memiliki beberapa keunggulan dari segi kesehatan dibanding varietas kedelai lainnya [1]. Kedelai hitam adalah salah satu bahan pangan lokal yang sangat potensial untuk menjadi bahan baku minuman fungsional

karena mengandung asam amino esensial, vitamin E, saponin, kaya akan antioksidan misalnya flavonoid, isoflavon dan antosianin [2]. Kandungan protein pada kedelai hitam sebesar 40,4 g/100 g [3] dan total fenol 1401,44 mg/1000 g, antosianin sebesar 705,27 mg/1000 g [4]. Produksi kedelai skala nasional mengalami

penurunan. Berdasarkan data BPS [5], produksikedelai di Indonesia pada tahun 2016 mengalami peningkatan hanya sebesar 0,86% saja. Peningkatan ini tentu saja masih jauh dari cukup untuk memenuhi kebutuhan masyarakat setiap tahunnya. Konsumsi kedelai pada tahun 2020 akan diprediksi mencapai nilai 3.130.749 ton sedangkan impor kedelai pada tahun 2020 akan diprediksi mencapai nilai 3.398.008 ton [6].

Peningkatan produksi kedelai pada umumnya selalu disertai dengan peningkatan pemberian pupuk kimia. Padahal penggunaan pupuk kimia yang berlebihan dapat menurunkan tingkat kesuburan tanah dan berbahaya untuk lingkungan[7]. Selain itu pemberian pupuk kimia yang berlebihan dalam waktu yang lama dapat mengurangi produktivitas lahan serta menurunkan jumlah dan keragaman mikrobayang ada di dalam tanah [9]. Usaha meningkatkan produksi kedelai perlu terus ditingkatkan guna memenuhi permintaan masyarakat di Indonesia, salah satunya dengan menghasilkan varietas unggul kedelai melalui teknik mutasi radiasi.

Penggunaan varietas unggul harus disertai dengan teknologi pemupukan yang berimbang sehingga produksi bisa ditingkatkan dan biaya produksi dapat ditekan. Teknologi pemupukan yang efisien sangat diperlukan terutama pada tanah-tanah yang memiliki masalah dengan tingkat kesuburan rendah. Kesehatan tanah dapat ditingkatkan melalui pemberian bahan organik tanah dan peningkatan mikroorganisme fungsional dalam tanah. Bahan organik yang ditambahkan pada tanah memerlukan proses dekomposisi sebelum akhirnya dapat melepaskan mineral dan kandungan lain yang bermanfaat bagi tanah dan tanaman [10].Penambahan pupuk organik cair diharapkan dapat merangsang pertumbuhan mikrobadi dalam tanah dan menambah unsur-unsur hara yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Pemanfaatan bahan organik yang mulai meluas di kalangan petani telah mendorong ditemukannya jenis-jenis bahan organik lain yang mudah dibuat dan mudah diperoleh. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik cair umumnya dalam bentuk limbah pertanian seperti kotoran ternak, limbah sayur, sisa panen, dan lain-lain. Pembuatan pupuk organik cair umumnya masih dilakukan secara tradisional dan dengan menggunakan alat-alat sederhana. Bahan limbah organik yang akan digunakan pertama dikumpulkan lalu dicacah, dihancurkan, dan

dilarutkan dengan air. Sebagai tambahan diberi nutrisi seperti gula dan kaldu untuk pertumbuhan mikroba kemudian dibiarkan terdekomposisi secara alami selama beberapa hari. Ketika produk bahan organik tersebut didekomposisi oleh mikroba, maka nutrisi akan tersedia, seperti protein, asam amino, asam organik, hormon pertumbuhan, vitamin, dan enzim, sehingga berpotensi untuk diserap tanaman dan meningkatkan pertumbuhannya [11]. Mikroba yang terlibat dalam proses pembuatan pupuk organik cair sangat beragam namun pada umumnya merupakan mikroba yang dapat mendekomposisi bahan-bahan organik. Komponen bahan organik yang sulit didekomposisi diantaranya adalah lignin, selulosa, danhemiselulosa. Menurut Anindyawati [12] mikroba lignoselulolitik seperti kapang, bakteri, dan aktinomisetes dapat mendegradasi bahan lignoselulosa untuk menghasilkan pupuk organik, termasuk bakteri anaerob yang dapat menghasilkan multi enzim kompleks/selulosom.

Pupuk organik cair dilaporkan berpengaruh positif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman seperti jagung [13], kakao [14], dan sawi [15]. Aplikasi pupuk organik dalam bentuk cair mudah dilakukan karena unsur hara dalam pupuk organik cair yang disemprotkan dapat langsung diserap oleh tanaman baik melalui akar tanaman maupun melalui stomata. Penggunaan pupuk organik cair untuk produksi pertanian diharapkan akan mengurangi penggunaan pupuk kimia, selain itu juga dapat memanfaatkan limbah pertanian. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pupuk organik cair dengan bahan baku yang berbeda terhadap pertumbuhan dan peningkatan produksi tanaman kedelai hitam (*G. max L.*) varietas Mutiara 2 hasil mutasi radiasi PAIR BATAN.

METODE PERCOBAAN

Bahan dan Alat

Percobaan ini dilaksanakan di rumah kaca Bidang Pertanian Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi (PAIR), Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN).Percobaan ini dilakukan pada bulan Januari sampai April 2013. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pupuk organik cair (POC) yang dibuat berbahan dasar limbah jagung, batu bara, buah maja, rebung, urine kelinci, dan bonggol pisang. Pupuk kimia yang digunakan berupa Urea, SP-36, dan KCl sebagai pupuk dasar. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis N dan

P seperti ammonium vanadat, ammonium molibdat, asam nitrat, asam H₂SO₄, selenium mixture, HCl, dan NaOH. Alat yang digunakan untuk analisis di laboratorium meliputi neraca digital merk Precisa 220, labu ukur, labu *Kjeldhal*, buret, pH meter, dan tabung *digestion block*.

Tata Kerja

Pembuatan bahan pupuk organik cair dilakukan di Nusantara Organik SRI (*system of rice intensification*). Adapun pembuatan pupuk organik cair adalah dengan cara memanfaatkan mikroorganisme lokal yang ada pada bahan. Bahan yang digunakan berupa limbah jagung, buah maja, batu bara muda, buah maja, urin kelinci, dan bonggol pisang. Bahan padat yang masih berukuran besar dipotong-potong hingga ukurannya 2 cm, kemudian ditimbang sebanyak 1 kg, sedangkan untuk urin kelinci sebanyak 1 liter. Masing-masing bahan dimasukkan dalam ember berpenutup, kemudian diberi air sebanyak 2 liter dan air cucian beras sebanyak 1 liter. Bahan tambahan yang diberikan ke dalam masing-masing wadah adalah gula merah 100 g. Bahan bahan yang sudah dicampur merata kemudian dibiarkan untuk mengalami proses fermentasi selama 15 hari sampai kemudian siap untuk digunakan.

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan rancangan acak lengkap dengan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan meliputi: 1. Kontrol; 2. POC limbah jagung; 3. POC batu bara muda; 4. POC maja; 5. rebung; 6. urine kelinci; 7. bonggol pisang; 8. NPK 100% rekomendasi (urea dosis 0,414 g/pot, SP-36 dosis 0,3 g/pot, dan KCl dosis 0,3 g/pot). Sebagai media tanam digunakan pot yang diisi oleh tanah Latosol asal Pasar Jumat. Tanah dikering-anginkan dan ditimbang seberat 6 kg Berat Kering Mutlak untuk masing-masing pot. Tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah kedelai varietas Mutiara 2 hasil mutasi radiasi BATAN. Sejumlah 5 bibit ditanam dalam setiap pot yang kemudian djarangkan 7 hari setelah tanam sehingga tersisa 2 tanaman. Pupuk anorganik urea sebagai perlakuan rekomendasi diberikan secara bertahap, yaitu saat penanaman awal dan saat tanaman berumur 30 HST sebagai pupuk susulan. Pupuk organik cair MOL diberikan dalam dosis 40 cc per pot dan disemprotkan dengan konsentrasi 10% v/v dengan interval pemberian setiap 7 hari sekali selama masa pertumbuhan tanaman. Perawatan

tanaman seperti penyiraman dan penyiangan dilakukan setiap hari.

Pemanenan kedelai dilakukan saat tanaman berumur 105 hari setelah tanam. Pemanenan dilakukan dengan cara memotong batang tanaman dari pangkal tanaman kemudian polong dikumpulkan dan dipisahkan dari brangkasan kedelai. Brangkasan dan biji dibiarkan agar terkena sinar matahari hingga cukup kering, kemudian brangkasan dimasukkan kedalam kantong kertas. Kantong kertas yang berisi polong, brangkasan, dan biji kemudian dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 60⁰ C selama 72 jam untuk menentukan berat kering. Parameter yang diamati meliputi jumlah polong, berat kering tanaman, berat kering biji tanaman, serapan N pada brangkasan dan biji, dan serapan P pada brangkasan dan biji.

Kadar N (%) tanaman dan biji diukur dengan menggunakan metode *Kjeldahl* dan sesuai dengan Eviati dan Sulaeman [16]. Nilai serapan N tanaman (mg/pot) didapatkan dengan cara mengalikan hasil pengukuran berat kering tanaman dengan kadar Nitrogen dalam tanaman. Data hasil produksi dan serapan hara tanaman dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA). Hasil analisis yang menunjukkan adanya pengaruh nyata pada perlakuan diuji lanjut dengan uji lanjut DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada taraf kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan kimia pupuk organik cair

Hasil analisis dengan menggunakan metode *Kjeldahl* menunjukkan bahwa kadar N total pada POC tergolong rendah. Nilai N total terendah 0,38 persen sampai yang tertinggi 0,70 persen (Tabel 1). Nilai N total ini masih jauh dari persyaratan yang diatur dalam Permentan No.70 Tahun 2011. Menurut peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011 tentang pupuk organik, pupuk hayati dan pembenah tanah bahwa kadar N berada dalam kisaran 3–6%. Kadar hara N pada urin kelinci biasanya berkisar 4% [17], namun POC urin kelinci yang digunakan dalam penelitian ini memiliki kadar N yang lebih rendah dari nilai tersebut dan menunjukkan nilai yang sama dengan jenis POC yang lainnya. Rendahnya kadar N di dalam pupuk organik cair ini disebabkan karena bahan yang digunakan untuk pembuatan POC berasal dari bahan-bahan yang secara alami memiliki kandungan N yang rendah.

N total dalam POC dapat berupa keseluruhan N anorganik dan N organik. Namun diduga N organik lebih dominan dalam POC, karena bahan yang digunakan berasal dari bahan organik atau dapat berupa hasil asimilasi mikroba yang berada dalam POC yang membentuk protein atau asam amino.

Tabel 1. pH, kadar N-total dan P_2O_5 pada POC

No.	Perlakuan	pH	N-Total (% N)	% P_2O_5
1	Limbah Jagung	7.9	0.38	0.60
2	Batu bara	8.4	0.53	0.56
3	Maja	8.4	0.57	0.63
4	Rebung	7.9	0.39	0.62
5	Urin kelinci	8.6	0.55	0.93
6	Bonggol pisang	8.1	0.70	0.60

Kadar P_2O_5 dalam POC yang digunakan dalam penelitian ini hanya 0,56–0,93%. Nilai ini juga masih jauh lebih rendah dari yang dipersyaratkan dalam Permentan No.70 Tahun 2011 yang menyebutkan bahwa pupuk organik cair harus memiliki kadar P_2O_5 3–6%. Sumber P dapat berupa P organik dan P anorganik, namun P yang ada dalam POC yang digunakan dalam penelitian ini merupakan P organik yang berasal dari organisme dan bahan organik yang digunakan. Hal inilah yang menyebabkan kadar P_2O_5 yang terkandung dalam POC rendah.

Salah satu sifat kimia yang menentukan dalam pembuatan pupuk organik cair adalah pH. Nilai pH sangat penting karena akan menentukan kelarutan dan ketersediaan unsur hara dalam pupuk organik cair. Selain itu dalam pH netral diketahui bahwa mikroba hidup lebih baik. Menurut peraturan MENTERI PERTANIAN NOMOR 70/Permentan/SR.140/10/2011 tentang pupuk organik, pupuk hayati dan pembenah tanah, Nilai pH pada pupuk cair organik harus berada dalam kisaran 4–9.

Nilai pH dalam POC yang digunakan dalam penelitian ini masih masuk dalam kriteria yang disyaratkan dalam peraturan. Nilai pH POC yang digunakan dalam penelitian ini berkisar dari yang terendah yaitu 7,9 sampai dengan yang tertinggi 8,6. Pada awal proses dekomposisi dalam POC umumnya terjadi reaksi yang bersifat asam, karena adanya produksi asam-asam organik oleh mikroba dekomposer. Namun setelah terjadi proses dekomposisi, nilai pH pada umumnya meningkat, selain itu kelarutan unsur-unsur hara juga meningkat. Nilai pH sangat dipengaruhi oleh

bahan-bahan yang digunakan dan aktivitas mikroba di dalamnya.

Serapan N dan P Tanaman pada Mutiara 2

Hasil pada Tabel 1 menunjukkan bahwa keseluruhan perlakuan jenis pupuk organik cair (POC) berpengaruh positif terhadap serapan N dan P tanaman kedelai varietas Mutiara 2. Pemberian POC dari buah maja menunjukkan hasil tertinggi terhadap serapan N pada brangkasan kedelai yaitu sebesar 177,80% dibandingkan dengan kontrol. Nilainya tersebut juga masih lebih besar 60% bila dibandingkan dengan pemberian pupuk NPK rekomendasi. Pemberian perlakuan POC dari limbah jagung pada kedelai Mutiara 2 menunjukkan hasil tertinggi pada serapan N pada biji sebesar 134,94% dari kontrol, dan masih lebih tinggi 39,63% bila dibandingkan dengan pemberian pupuk NPK rekomendasi. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian POC lebih efektif dalam meningkatkan serapan hara N dan P dibandingkan dengan pemberian NPK rekomendasi. Hasil analisis pada tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian POC tidak memberikan pengaruh yang nyata pada serapan P brangkasan kedelai. Nilai P pada biji lebih tinggi karena sebagian besar P pada brangkasan kedelai telah diangkut ke dalam biji kedelai. Perlakuan POC berpengaruh nyata pada serapan P dalam biji kedelai, dengan peningkatan tertinggi sebesar 130,33% dari kontrol diperoleh pada pemberian POC urine kelinci. Namun nilai ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan POC limbah jagung. Pemberian POC urine kelinci juga meningkatkan serapan N secara nyata pada biji kedelai hitam Mutiara 2 sebesar 20,16% dibandingkan dengan dosis pupuk NPK rekomendasi. Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian POC pada Mutiara 2 lebih efektif dibandingkan pupuk NPK.

Tanaman kedelai memerlukan unsur hara dalam kisaran yang cukup sehingga dapat berkembang dengan baik. Tidak hanya unsur hara makro, tetapi juga unsur-unsur hara yang lainnya. Unsur-unsur hara mikro dapat berasal dari proses dekomposisi bahan organik. Bahan yang digunakan dalam pembuatan POC dalam penelitian ini berasal dari tanaman seperti limbah jagung, cucian beras, buah maja, rebung, dan bonggol pisang yang banyak mengandung lignin.

Tabel 2. Pengaruh jenis pupuk organik terhadap serapan P dan N dalam brangkasan dan biji tanaman kedelai

No.	Perlakuan	Serapan N (mgN/pot)		Serapan P (mgP/pot)	
		Serapan	Biji	Serapan	Biji
1	Limbah jagung	247.72 abc	1854.34 c	45.73 a	131.11 c
2	Batu bara	202.61 ab	1131.68 ab	23.56 a	67.43 ab
3	Maja	338.76 c	1673.96 bc	39.64 a	106.42 bc
4	Rebung	152.58 ab	1650.92 bc	22.13 a	116.23 c
5	Urine kelinci	251.07 bc	1834.41 c	57.19 a	132.14 c
6	Bonggol pisang	211.85 ab	1813.46 c	28.50 a	103.20 bc
7	Rekomendasi	211.62 ab	1327.98 abc	42.72 a	109.97 bc
8	Kontrol	121.94 a	789.25 a	25.71 a	57.37 a

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%.

Bahan yang mengandung lignin sulit untuk didekomposisi oleh mikroba, sehingga untuk mempercepat proses dan menyempurnakan degradasi bahan organik diperlukan perlakuan awal yang baik secara mekanik, fisika-kimia, dan biologis [12]. Semakin kecil volume bahan organik yang digunakan akan semakin cepat proses dekomposisi bahan organik dan akan meningkatkan unsur-unsur tersedia dalam pupuk organik.

Bahan-bahan organik yang digunakan dalam POC sudah mengalami perlakuan mekanik terlebih dahulu seperti pencacahan volume bahan dan pemberian air. Pencacahan dilakukan untuk memperbesar kesempatan mikroba dekomposer kontak dengan substrat dan polisakarida. Sedangkan pemberian air berfungsi untuk membantu menghancurkan bahan dan melarutkan unsur hara. Penambahan bahan-bahan seperti gula merah berfungsi sebagai sumber energi awal bagi mikroba untuk dapat tumbuh dan memperbanyak diri. Tingkat kelarutan unsur hara makro maupun mikro yang ada pada POC dipengaruhi oleh kesempurnaan dekomposisi bahan organik. Pada penelitian ini POC diberikan dengan cara disiramkan pada tanah dan disemprotkan pada daun. Sehingga POC yang diberikan dapat diserap lebih baik dibandingkan dengan NPK dikarenakan diberikan dalam bentuk cair dan mungkin mengandung nutrisi yang lebih lengkap dibandingkan dengan pupuk kimia NPK.

Terjadinya peningkatan serapan N pada tanaman kedelai Mutiara 2 baik dalam biji maupun brangkasan sepertinya bukan karena serapan unsur hara dari POC. Kandungan N dalam POC sangat rendah sehingga kecil kemungkinan dapat berpengaruh secara langsung terhadap N total pada tanaman (Tabel 1). Pemberian POC berpengaruh pada hasil tanaman diduga karena

POC dapat memperbaiki lingkungan perakaran tanaman kedelai yang ditempati oleh berbagai mikroba tanah. Unsur hara dalam POC memungkinkan mikroba fungsional dalam tanah seperti mikroba pelarut fosfat, mikroba penambat N, dan pemacu pertumbuhan tanaman dapat hidup dengan baik.

Meningkatnya aktivitas mikroba dalam tanah akan memacu dihasilkannya berbagai unsur-unsur bermanfaat dalam tanah untuk tanaman. Kelarutan P tanah diduga meningkat, hal ini dibuktikan dengan meningkatnya serapan P dalam biji dan brangkasan tanaman kedelai. Peningkatan yang terjadi pada tanaman kedelai mungkin disebabkan adanya zat lainnya seperti zat pemacu tumbuh tanaman (ZPT) yang dihasilkan mikroba fungsional dalam *Rhizosfer*. ZPT dapat dihasilkan dari berbagai mikroba fungsional seperti *Azotobacter* sp. [19], *Pseudomonas*, *Azotobacter*, *Bacillus*, dan *Serratia* [20]. ZPT dapat merangsang pertumbuhan akar lebih baik dan akan mengakibatkan penyerapan unsur hara seperti N lebih baik. Selain dapat menghasilkan ZPT, mikroba seperti *Azotobacter* dan *Azospirillum* mampu menambat N di udara secara non simbiotik sehingga diduga dapat membantu proses penyerapan unsur hara N pada tanaman [21].

Hasil Tanaman Kedelai Hitam

Data hasil analisis statistik yang disajikan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian perlakuan POC menunjukkan pengaruh positif terhadap jumlah polong, berat kering stover, dan berat kering biji. Pemberian POC dari limbah jagung dapat meningkatkan jumlah polong secara signifikan yaitu 145.51% dan bobot biji kedelai hitam Mutiara 2 yaitu 142,52% dibandingkan dengan kontrol. POC limbah jagung juga meningkatkan jumlah polong 43,09% dan bobot

biji kedelai hitam Mutiara 2 sebanyak 13,97% dibandingkan dengan dosis pupuk NPK rekomendasi.

Berdasarkan hasil penelitian Wardiah dkk. [18] diperoleh bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari berbagai konsentrasi air cucian beras terhadap tinggi tanaman dan berat kering pakchoy pada umur 10 dan 20 HST. Peningkatan komponen produksi ini diduga karena adanya perbaikan-perbaikan pada sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Perbaikan fisik-kimia karena adanya penambahan unsur-unsur hara pada tanah yang dapat meningkatkan ketersediaannya, sedangkan perbaikan secara biologis adalah dengan meningkatkan aktivitas biologis dalam tanah dan daerah perakaran tanaman. Dengan serapan N dan P yang baik (Tabel 2) akan memacu penimbunan fotosintat dalam bentuk biomassa pada brangkasan dan biji kedelai.

Tabel 3. Pengaruh jenis pupuk organik terhadap hasil kedelai hitam varietas Mutiara 2

No.	Perlakuan	Jumlah Polong (buah/pot)	Bobot Brangkasan (g/pot)	Bobot Biji (g/pot)
1	Limbah jagung	172.67 b	40.77 b	29.03 c
2	Batu bara	127.33 b	29.5 ab	18.1 ab
3	Maja	136.67 b	41.3 b	24.77 bc
4	Rebung	129 b	29.03 ab	26.23 c
5	Urine kelinci	142.33 b	36.63 b	27.3 c
6	Bonggol pisang	144.33 b	31.03 ab	26 c
7	Rekomendasi	120.67 ab	35.93 b	25.47 bc
8	Kontrol	70.33 a	19.77 a	11.97 a

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%.

Pupuk organik cair meningkatkan produksi tanaman seperti jumlah polong kedelai karena mampu mendukung kebutuhan tanaman akan unsur hara dengan cukup. Karena kandungan unsur hara POC sangat kecil untuk mendukung pertumbuhan tanaman, maka pemberiannya selain melalui tanah, harus dilakukan juga dengan teknik yang tepat seperti dengan penyemprotan pada daun/stomata. Dalam penelitian ini belum dibuktikan efektifitas antara metode pemberian pupuk organik cair dengan cara disemprot atau disiramkan langsung pada tanah, sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan pada 2 metode tersebut.

Teknik pemupukan dengan cara disemprot memungkinkan tanaman menyerap langsung unsur hara dari daun. Pada penelitian ini teknik penyemprotan POC yang dilakukan dengan interval waktu 7 hari sekali diduga dapat meningkatkan efisiensi penyerapan unsur hara tanaman. Nitrogen merupakan salah satu unsur hara yang *mobile*, karena memiliki sifat yang mudah tercuci dan mudah menguap sehingga pemberiannya dalam bentuk urea seringkali tidak efektif. Meskipun kandungan nitrogen dan fosfor yang terkandung pada POC sangat rendah, namun apabila diberikan dalam jumlah cukup dalam interval waktu tertentu dan dalam bentuk tersedia langsung pada stomata daun diduga jauh lebih efektif.

Nitrogen berfungsi untuk penyusunan klorofil protein pada daun sehingga tanaman dapat efektif dalam menyerap energi dari cahaya dan menghasilkan fotosintat yang menyebabkan pertumbuhan semakin baik [22]. Sementara fosfor dapat memacu pembelahan jaringan tanaman dan memacu pertumbuhan akar yang mengakibatkan penyerapan air dan unsur hara dapat optimal sehingga pembentukan biomassa tanaman kedelai Mutiara 2 meningkat. Pemberian POC selain dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia, ternyata dapat juga meningkatkan hasil secara signifikan.

KESIMPULAN

Pemberian pupuk organik cair mampu meningkatkan komponen produksi secara nyata jumlah polong, berat kering tanaman dan berat kering biji pada kedelai hitam varietas Mutiara 2. Selain itu pemberian pupuk organik cair dari limbah jagung mampu meningkatkan serapan hara tanaman N pada biji dan tanaman kedelai Mutiara 2. Pupuk organik cair berpotensi sebagai pupuk alternatif dalam mendukung produksi kedelai Mutiara 2 dan mengurangi penggunaan pupuk kimia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada tim instruktur di Nusantra Organik SRI center dalam menyediakan bahan-bahan untuk pembuatan pupuk organik cair.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. H.K.N. Azizah, "Stabilitas proses produksi dan penerimaan konsumen tahu kedelai

- hitam serta daya simpan produknya,” Skripsi. IPB. Bogor, 2017.
- [2]. A.W. Krisna and I.W. Rachmawati, “Eksplorasi potensi kedelai hitam untuk produksi minuman fungsional sebagai upaya meningkatkan kesehatan masyarakat,” *Jurnal Pangan dan Agroindustri.*, vol. 2, no. 4, pp. 58-67, 2014.
- [3]. D. Malencic, J. Cvejic, and J. Miladinovic, “Polyphenol Content and Antioxidant properties of colored soybean seeds from Central Europe,” *Journal Med Food.*, no.15, pp. 85 – 95, 2012.
- [4]. N. Triandita, “Perbaikan profil lipid dan kapasitas antioksidan responden diabetes melitus tipe 2 melalui intervensi tahu kedelai hitam kaya serat [tesis],” Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor, 2016.
- [5]. [BPS] Badan Pusat Statistik, “Rata-rata konsumsi per kapita seminggu beberapa macam bahan makanan penting 2007-2015,” [Internet]. [diunduh 19 Juli 2018]. <https://www.bps.go.id/linkTabelStatistik/view/id/950>, 2018.
- [6]. H. Aimon, “Prospek konsumsi dan impor kedelai di Indonesia tahun 2015 - 2020,” *J. Kajian Ekonomi*, Juli, Vol III, No. 5, 2014.
- [7]. K.M.A. Rahman and D. Zhang, “Effects of fertilizer broadcasting on the excessive use of inorganic fertilizers and environmental sustainability,” pp. 759, 2018.
- [8]. K.A. Kumari, K.N.R. Kumar, and C.H.N. Rao, “Adverse effects of chemical fertilizers and pesticides on human health and environment. National Seminar on Impact of Toxic Metals, Minerals and Solvents leading to Environmental Pollution,” *Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences.*, 150-151, 2014.
- [9]. Y. He, Y. Qi, Y. Dong, S. Xiao, Q. Peng, X. Liu, and L. Sun, “Effects of nitrogen fertilization on soil microbial biomass and community functional diversity in temperate grassland in inner Mongolia, China,” *Clean - Soil, Air, Water J.*, vol. 42, no.12, pp. 1216-1221, 2012.
- [10]. I. Watanabe, “Use of green manures in Northeast Asia,” In Organic matter and rice,” International Rice Research Institute.
- [20]. Azotobacter sp. untuk Meningkatkan Perkecambah Benih dan Pertumbuhan Tanaman,” *Buletin Plasma Nutrafah*, vol. 16, no.2, 2010.
- Los Banos, Laguna, Philippines, pp. 132–146, 1984.
- [11]. W. Apai and S. Thongdeethae, “Wood vinegar: new organic for Thai Agriculture,” The 4th Toxicity Division Conference, Department of Agriculture, pp. 166-169. 2002.
- [12]. T. Anindyawati, “Potensi selulase dalam mendegradasi lignoselulosa limbah pertanian untuk pupuk organik,” *Berita Selulosa*, vol. 45, no. 2, Desember, pp. 70–77, 2010.
- [13]. A. Rahmah, M. Izzati, and S. Parman, Pengaruh pupuk organik cair berbahan dasar limbah sawi putih (*Brassica chinensis* (L.)) terhadap pertumbuhan tanaman jagung manis (*Zea mays* (L.) var. Saccharata),” *Buletin Anatomi dan Fisiologi.*, vol. XXII, no.1, pp. 65-71, 2014.
- [14]. C. Desiana, I. S. Banuwa, R. Evizal, and S. Yusnaini, “Pengaruh pupuk organik cair urin sapi dan limbah tahu terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.),” *J. Agrotek Tropika*, vol. 1, no. 1, pp 113-119, 2013.
- [15]. R. Taufik, I. Chaniago, and Ardi, “Pengujian beberapa dosis pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman wortel (*Daucus carota* (L.)),” *Jerami*,” vol 4, no.3, 2011
- [16]. Eviati and Sulaeman. 2009. *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Balai Penelitian Tanah: Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Bogor.
- [17]. M. Y. Sembiring, L. Setyobudi, and Y. Sugito, “Pengaruh dosis pupuk urin kelinci terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas tomat,” *Jurnal Produksi Tanaman*, vol. 5, no. 1, pp. 132–139, 2017.
- [18]. Wardiah, Linda, H. Rahmatan, “Potensi limbah air cucian beras sebagai pupuk organik cair pada pertumbuhan pakchoy (*Brassica rapa* (L.)),” *Jurnal Biologi Edukasi Edisi 12*, vol. 6, no. 1, pp. 34-38, 2014.
- [19]. W. Happy, Siswanto, and Suharyanto, “Karakterisasi dan Seleksi Beberapa Isolat
- [21]. N.M. Rahni, “Efek fitohormon PGPR terhadap pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays*),” *Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah*, vol. 3, no. 2, 2012.

[22]. S.Rao, "Biofertilizer in Agriculture," Oxford and IBH Publishing Co. New Delhi, 1982.

[23]. B. F.Salisbury and C. C.W. Ross, "Fisiologi Tumbuhan," Jilid 3 ITB Bandung, 1995.

PERTANYAAN SAAT PRESENTASI

1. Pertanyaan (Ade Sylvia Rosman (Universitas Padjadjaran)):

- 1) Berapa asumsi peningkatan produksi kedelai hitam menggunakan POC (%) dan apakah sudah dapat menggantikan pupuk anorganik saat ini?
- 2) Bagaimana penggunaan POC pada tanaman yang sudah terserang hama dan bagaimana pengaplikasiannya pada tanaman kedelai tersebut?

Jawaban:

- 1) Pemberian POC dari limbah jagung dapat meningkatkan jumlah polong secara signifikan yaitu 145.51% dan bobot biji kedelai hitam Mutiara 2 yaitu 142.52% dibandingkan dengan kontrol. POC limbah jagung juga meningkatkan jumlah polong 43.09% dan bobot biji kedelai hitam Mutiara 2 sebanyak 13.97% dibandingkan dengan dosis pupuk NPK rekomendasi. Pupuk anorganik umumnya diberikan pada tanah tujuannya untuk menggantikan unsure hara dalam tanah yang terangkut oleh biomassa tanaman pada saat panen, sehingga untuk mempertahankan hasil produksi pupuk anorganik tetap harus diberikan. Penggunaan pupuk organik bertujuan untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik, namun tidak untuk menggantikan peran pupuk anorganik. Penelitian ini dilakukan dalam skala pot rumah kaca sehingga faktor-faktor alamiah lainnya yang dapat mempengaruhi hasil bisa diabaikan sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk percobaan di lapangan.
- 2) Pupuk organik cair pada penelitian ini diberikan dengan cara disiramkan pada tanah dan disemprotkan langsung pada daun kedelai. Untuk tanaman yang terserang hama pemberian tetap dilakukan dengan cara yang sama. Dampak POC pada hama dan penyakit tanaman kedelai belum diuji.

2. Pertanyaan (Nahda Balqis Salma (Universitas Padjadjaran)):

- 1) Dari penggunaan limbah jagung sebagai pupuk organik cair, apakah berdampak baik dari segi sosial, ekonomi, maupun lingkungan?

Jawaban:

- 1) Pemanfaatan limbah pertanian menjadi suatu bahan yang dapat meningkatkan nilai tambah dan nilai manfaat dapat berdampak baik dari segi social, ekonomi, dan lingkungan. Dari segi social, masyarakat dapat secara mandiri memenuhi kebutuhan akan pupuk untuk meningkatkan produksi pertaniannya. Apabila pupuk organik cair yang dibuat mampu memenuhi standar peraturan menteri pertanian, dan mampu meningkatkan hasil secara signifikan maka POC dapat bernilai ekonomi dan meningkatkan penghasilan petani. Lingkungan akan menjadi lebih baik karena penggunaan pupuk anorganik berkurang dan limbah organik juga berkurang.