

Produksi Benih Kedelai pada Pola Tanam Bersisipan dan Beruntun yang Ramah Lingkungan

by Turnitin .

Submission date: 26-Dec-2022 07:08AM (UTC-0500)

Submission ID: 1986696516

File name: rudi_hartawan-makalah_kedelai_mendeley.docx (88.21K)

Word count: 5501

Character count: 31790

Produksi Benih Kedelai pada Pola Tanam Bersisipan dan Beruntun yang Ramah Lingkungan

¹Rudi Hartawan, ¹Yulistiati Nengsih, ²Adilla Adistyana dan ³Edy Marwan

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Batanghari
Jl. Slamet Riyadi-Broni, Jambi. 36122 Telp. +62074160103

²Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian Universitas Batanghari
Jl. Slamet Riyadi-Broni, Jambi. 36122 Telp. +62074160103

³Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Bengkulu
Jl. Bali Po.Box 118 Bengkulu, 38119 Telp. +6207322765

*e mail korespondensi: rudi2810@yahoo.com

Abstrak

Pemanfaatan kompos serasah kedelai dalam produksi benih kedelai merupakan prinsip produksi bersih dan sekaligus meningkatkan efisiensi masukan hara. Pola tanam bersisipan dan beruntun dapat meningkatkan efisiensi energi dan waktu dalam proses produksi benih. Penelitian bertujuan untuk meningkatkan efisiensi produksi benih kedelai yang ramah lingkungan dengan memanfaatkan kompos dan pola tanam bersisipan dan beruntun. Percobaan dilaksanakan di Balai Benih Induk Palawija Sebapo, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Kementerian Pertanian pada bulan Januari sampai Oktober 2019. Percobaan menggunakan rancangan lingkungan acak lengkap satu faktor dengan tiga ulangan. Rancangan perlakuan adalah produksi benih kedelai pada dua pola tanam (P): P₀= produksi benih kedelai pertama dan kedua secara standar, P₁= produksi benih kedelai pertanaman pertama dan kedua dengan pola tanam bersisipan dan P₂= produksi benih kedelai pertama dan kedua dengan pola tanam beruntun. Parameter yang diukur adalah produksi benih dan kualitas benih (bobot 1000 butir, kandungan proksimat, kebocoran ion, permeabilitas benih, kadar air, viabilitas dan vigor benih) serta nilai efisiensi masukan energi, masukan hara dan masukan waktu. Hasil percobaan menunjukkan produksi benih tanam II pola tanam bersisipan turun 16% dan pola tanam beruntun turun 7,5%. Kualitas benih tidak dipengaruhi oleh pola tanam sehingga pola tanam bersisipan dan beruntun dapat digunakan dalam produksi benih kedelai. Pola tanam bersisipan meningkatkan efisiensi energi sebesar 22,88%, masukan hara sebesar 75,30%, dan masukan waktu 14,63%. Pola tanam beruntun akan meningkatkan efisiensi energi sebesar 8,25%, masukan hara sebesar 75,35%, dan masukan waktu 6,82%.

Kata kunci: efisiensi, produksi bersih, dan benih kedelai

1 PENDAHULUAN

Produksi benih kedelai menjadi sangat penting bila dikaitkan dengan upaya meningkatkan produksi untuk mencapai swasembada kedelai. Umumnya peningkatan produksi benih mengandalkan pupuk anorganik dan terbukti telah memberikan hasil yang baik. Menurut Choundhary et al. (2018) kelemahan dalam penggunaan pupuk anorganik dalam jangka panjang tidak bersahabat dengan lingkungan. Selain itu harga pupuk yang

cenderung terus meningkat merupakan kendala dalam produksi benih kedelai (Harsono et al., 2021).

Kegiatan produksi benih kedelai menghasilkan sampah (potongan ranting dan polong) saat perontokan benih dan belum dimanfaatkan secara optimal. Pemanfaatan sampah sisa produksi benih menjadi kompos dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Penggunaan pola tanam yang tepat dapat meningkatkan efisiensi masukan hari orang kerja (HOK), efisiensi harga pupuk, dan efisiensi waktu dalam siklus produksi benih kedelai secara beruntun.

Penelitian yang dilaksanakan oleh Hartawan et al. (2017) menunjukkan komposisi hara kompos serasah kedelai sebagai berikut: pH 7,2; kadar air 42%; P_2O_5 0,3%; K_2O 0,38%; N-total 0,75%; C-total 11,5%; dan rasio C/N 15,33. Hara yang terkandung dalam kompos berpotensi sebagai fortifikasi guna mengurangi pemakaian pupuk anorganik. Substitusi hara anorganik sebanyak 50% dengan kompos (dosis 5 ton ha⁻¹) menghasilkan benih kedelai label biru dengan produksi 1,72 ton ha⁻¹ dengan peubah kualitas berupa bobot 1000 butir benih (140,98 g), kadar air 10,82%, kandungan protein 34,98%, kebocoran ion 57,42 $\mu S\ cm^{-1}\ g^{-1}$; viabilitas 80,98% dan vigor kecepatan berkecambah 27,48% etmal⁻¹ setelah benih tersebut disimpan selama 90 hari. Penelitian perlu diperluas dengan penggunaan pola tanam bersisipan dan beruntun untuk meningkatkan efisiensi produksi benih.

Menurut Feng et al. (2020) penggunaan pola tanam yang tepat sangat penting dalam budidaya tanaman. Penggunaan pola tanam bersisipan dan beruntun adalah untuk meningkatkan efisiensi masukan tenaga kerja (HOK), efisiensi biaya pemupukan, dan efisiensi waktu pertanaman. Pertanaman II pada pola tanam bersisipan dilakukan tanpa olah tanah dan pada pola tanam beruntun dilakukan olah tanah minimum. Pengurangan intensitas pengolahan tanah akan menghemat masukan tenaga (HOK). Menurut Du et al. (2020) substitusi hara anorganik pada pola tanam bersisipan dan beruntun akan mengurangi masukan hara anorganik. Penggunaan pola tanam bersisipan dan beruntun akan mengurangi jumlah hari dalam siklus produksi benih. Pada aktivitas normal, durasi untuk panen benih mencapai 115 hari, perlu diupayakan agar durasi tersebut dapat dipersingkat menjadi 100 hari.

Harapan terjadinya peningkatan efisiensi energi, hara, dan waktu masih menyisakan pertanyaan, apakah produksi benih pada pertanaman II akan meningkat, tetap, atau turun. Begitu juga dengan kualitas benih, apakah pola tanam dan substitusi hara anorganik sebanyak 50% dengan hara organik akan mempengaruhi kualitas benih.

METODOLOGI PENELITIAN

Percobaan dilaksanakan pada bulan Januari sampai Oktober 2019. Kegiatan dilaksanakan di lahan milik Kelompok Tani Mitra yang terletak di Desa Sebapo, Kecamatan Mestong, Kabupaten Muaro Jambi. Pengujian benih dilaksanakan di Laboratorium Dasar Universitas Batanghari. Analisis proksimat di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Analisis mutu kompos dilaksanakan di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bahan yang digunakan adalah serasah batang dan polong dari kegiatan produksi benih, EM₄, pupuk kandang, benih pokok kedelai varietas Anjasmoro, pupuk (urea, SP-36, dan KCl), dan pestisida (SevinTM). Peralatan yang digunakan adalah alat pencacah serasah, peralatan pembuat kompos, seperangkat alat analisis tanah, timbangan analitik, desikator, oven listrik, seperangkat alat pengendalai hama, penyakit dan gulma, peralatan penyiram tanaman, thermometer lapangan, peralatan analisis proksimat, seperangkat alat untuk mengukur laju penyerapan air benih, dan *electric conductivity meter*.

Percobaan menggunakan rancangan lingkungan acak lengkap satu faktor dengan tiga ulangan. Rancangan perlakuan adalah produksi benih kedelai pada dua pola tanam (P): P₀ = produksi benih kedelai pertama dan kedua secara standar, P₁ = produksi benih kedelai pertanaman pertama dan kedua dengan pola tanam bersisipan dan P₂ = produksi benih kedelai pertama dan kedua dengan pola tanam beruntun.

Pembuatan Kompos dilakukan dengan metode wind row system seperti yang dijelaskan oleh Hartawan et al. (2017). Pengomposan Serasah kedelai menggunakan starter 450 ml EM₄ untuk setiap 10 kg serasah. Pengomposan dilaksanakan selama 60 hari. Kompos yang dihasilkan digunakan dalam proses produksi benih dengan dosis 5 ton ha⁻¹. Kualitas kompos berdasarkan hasil analisis adalah: pH 7,2; kadar air 42%; P₂O₅ 0,3%; K₂O 0,38%; N-total 0,75%; C-total 11,5%; dan rasio C/N 15,33.

Persiapan Lahan dan Penanaman. Petak percobaan berukuran 2 m x 4 m. Diameter lubang tanam 4 cm dan kedalaman 3 cm. Jarak tanam yang digunakan adalah 40 x 15 cm.

Pemupukan Standar dan Substitusi 50% Hara Anorganik. Produksi benih kedelai pada tanah jenis ultisol untuk pertanaman standar (P₀) menggunakan 100% hara anorganik. Dosis yang digunakan adalah 25 kg N ha⁻¹, 50 kg P₂O₅ ha⁻¹ dan 50 kg K₂O ha⁻¹. Produksi benih dengan pola tanam bersisipan (P₁) dan beruntun (P₂) hara anorganik disubstitusi sebanyak 50% dengan hara organik (kompos serasah kedelai). Dosis kompos yang digunakan sebanyak 2,5 ton ha⁻¹ dan 50% dosis hara anorganik adalah 12,5 kg N ha⁻¹, 25

kg P₂O₅ ha⁻¹ dan 25 kg K₂O ha⁻¹. Analisis tanah dilakukan pada awal penelitian untuk mengetahui tingkat kesuburan lahan yang digunakan.

Panen dan Pascapanen

Tanaman sampel untuk peubah produksi benih dipilih dengan metode acak sederhana. Peubah produksi benih diamati dari tanaman sampel yang telah ditentukan. Pemanenan tanaman sampel saat masak fisiologis (fase R_s) dengan tanda visual daun telah rontok, warna polong kuning, atau cokelat (Fehr et al., 1971). Panen dan pascapanen mengikuti aturan SNI 01-6234.4-2003 (Badan Standarisasi Nasional, 2003).

Perontokan benih dilakukan secara manual. Selanjutnya benih dijemur maksimal 2 jam setiap hari pada pukul 9 sampai 11 siang. Benih yang telah dikeringkan dengan kadar air 11% dikemas dengan wadah plastik polyetilen densitas tinggi (HDPE, *high density polyethylene*) dengan ketebalan 0,08 mm. Kemasan benih diberi label dan disimpan sesuai perlakuan.

Peubah Produksi Benih

Metode gravimetri digunakan untuk mengukur peubah produktivitas, bobot 1000 butir, dan kadar air (Yagoub et al., 2015). Produktivitas tanaman dihitung dengan cara menimbang produksi benih per petak lalu hasilnya dikonversi ke satuan hektar. Sebanyak 10 tanaman sampel per petak percobaan digunakan untuk mengukur bobot 1,000 butir benih. Bobot benih ditentukan dengan timbangan analitik. Kadar air benih ditentukan dengan rumus $KA = \frac{(M2-M3)}{(M2-M1)} \times 100\%$, dimana M₁ berat wadah kosong (g), M₂ adalah berat wadah yang berisi sampel benih (g), dan M₃ adalah berat wadah yang berisi benih setelah dioven sampai bobot kering konstan (g).

Kandungan proksimat benih ditentukan dengan semi mikro kjeldhal. Sampel benih 0,5 g dihaluskan dengan grinder lalu dimasukkan dalam labu kjeldhal 100 mL. Sampel ditambahkan sebanyak 25 mL H₂SO₄ pekat dan 2 g selenium. Labu kjeldhal dipanaskan sampai mendidih sampai larutan jernih kehijau-hijauan. Setelah larutan menjadi dingin, ditambahkan aquades sampai ukuran 100 mL. Sebanyak 5 mL larutan dari labu kjeldhal dimasukkan ke dalam alat penyuling lalu ditambahkan 5 mL NaOH 30% serta beberapa tetes indikator PP. Penyulingan dilakukan selama 10 menit, hasil ditampung dalam 10 mL larutan asam borat 2% yang telah dicampur indikator PP. Larutan dititrasi dengan HCl 0,01 N. Kandungan protein dihitung dengan mengkonversikan jumlah nitrogen yang diperoleh. $Protein (\%) = \frac{(V1-V2) \times N \times 0.014 \times fk \times fp}{w} \times 100$, dimana V₁ adalah volume HCL 0,01 N yang

digunakan untuk titrasi sampel (mL), V_2 adalah volume HCl 0,01 N yang digunakan untuk titrasi blanko (mL), N adalah normalitas HCl, f_k adalah nilai konversi N pada kedelai (5,75), f_p adalah faktor pengenceran, dan W adalah bobot sampel (g).

Pengamatan kualitas benih dilakukan empat kali pada penyimpanan bulan ke 0, 1, 2, dan 3 setelah simpan. Peubah kualitas benih yang diamati adalah bobot 1000 butir, kadar air, proksimat, kebocoran ion, viabilitas, dan vigor benih.

Kebocoran ion diukur dengan alat *electric conductivity meter* (Mattioni *et al.*, 2015). Timbang benih sebanyak 50 butir lalu benih tersebut direndam dalam air destilasi 100 mL selama 24 jam pada suhu kamar. Kebocoran ion ditunjukkan dengan nilai daya hantar listrik (DHL). Rumus yang digunakan sebagai berikut: $DHL = \frac{X-Y}{\text{bobot benih}}$, dimana X adalah DHL air rendaman benih ($\mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$), Y adalah DHL dari blanko ($\mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$).

Viabilitas benih diukur dengan daya berkecambah dan vigor diukur dengan kecepatan berkecambah. Kedua peubah tersebut diukur dengan metode yang dijelaskan oleh Rastegar *et al.* (2011) sebanyak 20 puluh butir benih disemai pada media pasir dan diamati selama 7 hari. Daya berkecambah dihitung sebagai berikut: $\text{Daya Berkecambah} = \frac{\text{Jumlah benih berkecambah normal}}{\text{Jumlah benih yang dikedambahkan}} \times 100\%$. Peubah Kecepatan tumbuh diukur dengan cara menyemai 20 butir benih di lapangan dengan ukuran petak 50 cm x 50 cm. Kecambah yang muncul di permukaan dihitung setiap 24 jam. Rumus kecepatan tumbuh adalah : $Kct = \sum_0^{t_n} \frac{N}{t}$ dimana Kct adalah kecepatan tumbuh (% etmal⁻¹), t adalah waktu pengamatan, N persentase kecambah normal setiap waktu pengamatan, dan t_n waktu akhir pengamatan.

Nilai Efisiensi

Percobaan ini juga menghitung besaran efisiensi yang dicapai saat melakukan pertanaman kedua. Tanam II pada P_1 tidak dilakukan pengolahan tanah dan penggunaan hara hanya 50% dari pertanaman pertama. Tanam II pada P_2 pengolahan tanah dilakukan secara minimal dan penggunaan hara sama dengan tanam I. Efisiensi yang dihitung adalah masukan HOK (MHOK), masukan hara (MH) dan hari pertanaman (HP).

$$\text{Efisiensi MHOK} = \frac{(\text{HOK})\text{yang dibutuhkan untuk perlakuan } P_0}{(\text{HOK})\text{yang dibutuhkan untuk perlakuan } P_1} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi MHOK} = \frac{(\text{HOK})\text{yang dibutuhkan untuk perlakuan } P_0}{(\text{HOK})\text{yang dibutuhkan untuk perlakuan } P_2} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi MH} = \frac{\text{Harga (kg) yang dibutuhkan untuk perlakuan } P_0}{\text{Harga (kg) yang dibutuhkan untuk perlakuan } P_1} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi MH} = \frac{\text{Harga (kg) yang dibutuhkan untuk perlakuan P0}}{\text{Harga (kg) yang dibutuhkan untuk perlakuan P2}} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi HP} = \frac{\text{Hari pertanaman yang dibutuhkan perlakuan P0}}{\text{Hari pertanaman yang dibutuhkan perlakuan P1}} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi HP} = \frac{\text{Hari pertanaman yang dibutuhkan perlakuan P0}}{\text{Hari pertanaman yang dibutuhkan perlakuan P2}} \times 100\%$$

Data iklim mikro berupa suhu dan kelembaban diamati pada areal pertanaman. Data curah hujan, intensitas penyinaran serta lama penyinaran didapat dari Stasiun Pengamat Cuaca Sultan Thaha Jambi yang berjarak sekira 8 km dari area percobaan. Data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam dan selanjutnya dilakukan uji Duncan taraf α 0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Tanah

Hasil analisis tanah pada awal percobaan menunjukkan kesuburan tanah di tempat percobaan tergolong rendah dengan indikator sifat fisik dan kimia pada Tabel 1. Kualitas fisik dan kimia tanah meningkat setelah dilakukan pemupukan dan dilakukan kegiatan produksi benih untuk tanam I. Pada tanam II, pada perlakuan pola tanam standar, tanah diberakan selama 14 hari. Perlakuan pola tanam bersisipan tidak dilakukan pengolahan tanah, sedangkan pola tanam beruntun dilakukan pengolahan tanah minimal. Pertanaman tanpa olah tanah dan olah tanah minimal mengindikasikan terjadinya peningkatan nilai berat volume tanah. Dengan demikian pada lahan tersebut terjadi masalah pemadatan tanah.

Tabel 1. Hasil analisis kesuburan lahan di lokasi percobaan pada tanam I dan II

No.	Sifat	Satuan	Analisis Tanah					Kriteria*
			Sebelum Tanam Januari 2019	Kriteria*	Setelah Tanam I April 2019	Kriteria*	Setelah Tanam II Juli 2019	
1.	pH (H ₂ O) 1:1		5,00	Masam	6,30	1) Agak masam	6,35	1) Agak masam
2.	C-organik	%	1,05	Sangat rendah	2,20	Sedang	2,05	1) Sedang
3.	N-total	%	0,08	Sangat rendah	0,28	Sedang	0,28	1) Sedang
4.	P ₂ O ₅ Bray	μg g ⁻¹	10,00	Rendah	16,00	Sedang	2) 2,00	2) Sedang
5.	K-dd	μg g ⁻¹	0,19	Rendah	0,28	Rendah	0,28	2) Rendah
6.	Na	μg g ⁻¹	0,33	Rendah	0,40	Sedang	0,35	2) Sedang
7.	Ca	μg g ⁻¹	0,44	Sangat rendah	4,50	Rendah	4,24	2) Rendah
8.	Mg	μg g ⁻¹	0,05	Sangat rendah	1,10	Sedang	2) 1,10	2) Sedang
9.	KTK	μg g ⁻¹	15,00	Rendah	18,00	Sedang	1) 19,00	1) Sedang
10.	Kejenuhan Al	%	53,00	Tinggi	29,00	Sedang	27,00	2) Sedang
11.	Berat volume	g cm ⁻³	1,01	Sedang	1,21	Sedang	1,30	2) Sedang

* Kriteria berdasarkan Balai Penelitian Tanah (2005)

Pemadatan tanah berdampak buruk bagi pertumbuhan tanaman (Laker & Nortje, 2020). Permasalahan yang muncul adalah akar tidak berkembang dengan baik. Menurut Eftene et al. (2020) pada tanaman berpolong seperti kedelai, pemadatan tanah juga akan menghambat pertumbuhan bakteri Rhizobium. Dalam percobaan ini pemadatan tanah tidak terjadi secara ekstrem karena 50% dari takaran hara yang digunakan merupakan pupuk organik (kompos serasah kedelai). Hasil percobaan ini mendukung pendapat Reichert et al. (2018); Shaheen et al. (2017) bahwa penggunaan hara anorganik secara tunggal tidak mendukung pertumbuhan tanaman terutama pada lahan-lahan yang aktif dibudidayakan dengan penggunaan hara anorganik.

Lahan yang digunakan dalam percobaan ini mengandung Al³⁺ yang tinggi dan pH yang rendah sehingga hara banyak dijerap oleh ion Al³⁺ dan tidak tersedia bagi tanaman. Sejalan dengan pendapat Muhammad et al. (2013) bahwa lahan seperti ini memerlukan hara organik agar struktur tanah menjadi baik, meningkatkan pH dan menurunkan kandungan ion Al³⁺ sehingga jerapan unsur hara berkurang. Ditambahkan oleh Choundhary et al. (2018) bahwa selama 21, penggunaan pupuk anorganik akan menurunkan hasil kedelai. Kombinasi pupuk anorganik dan organik akan meningkatkan hasil kedelai. Abbasi et al. (2020) dan Ozlu & Kumar, (2018) menyatakan bahwa penggunaan pupuk organik dalam jangka panjang akan menurunkan emisi gas rumahkaca. Dalam percobaan ini, hara organik diberikan satu minggu sebelum tanam dengan tujuan agar hara organik tersebut dapat memperbaiki struktur tanah. Penggabungan hara anorganik dan organik merupakan solusi yang baik, dimana hara organik akan memperbaiki struktur tanah, meningkatkan pH dan menurunkan ion Al³⁺.

Produksi Benih dan Bobot 1000 Butir

Produktivitas produksi benih kedelai meningkat nyata pada pertanaman kedua pada pola tanam standar, namun menurun sangat nyata pada pola tanam bersisipan dan nyata pada pola tanam beruntun. Peningkatan produksi pada pertanaman standar sebesar 8% didukung oleh cuaca yang baik. Pada bulan April sampai Juli cuaca relatif lebih cerah sehingga sinar matahari lebih banyak sampai ke bumi (Tabel 2).

Tabel 2. Ringkasan iklim dan fase tumbuh kedelai pada tanam I dan II

Bulan	Dasarian	Suhu (°C)	RH (%)	I (% 24 jam ⁻¹)	Fase Tumbuh*
-------	----------	-----------	--------	-----------------------------	--------------

16		16									
Tanam I	Tanam II	Tanam I	Tanam II	Tanam I	Tanam II	Tanam I	Tanam II	Tanam I	Tanam II	Tanam I	Tanam II
01	04	3	1	27,08	28,08	76,50	84,60	60,04	71,00	VE, C	VE, C
01		1	2	26,10	28,11	88,34	84,07	33,33	48,64	V1	V1
		2	3	26,68	27,86	85,20	83,79	43,31	66,70	V2	V2
	05	3	1	26,15	27,13	88,38	85,87	20,41	59,89	V3, 4	V3, 4
02		1	2	26,75	27,38	84,82	84,10	37,91	59,27	V4, R1	R1, R2
		2	3	26,67	27,05	82,35	86,15	51,70	50,20	R2, R3	R3, R4
	06	3	1	26,85	26,41	85,40	87,67	44,26	54,54	R4	R5, R6
02		1	2	26,97	26,54	86,75	86,56	38,31	71,66	R5	R6
		2	3	27,31	27,00	84,85	84,18	56,89	64,62	R6	R6
	07	3	1	27,25	27,81		85,30	57,81	58,64	R6	R7
03		1	2	26,83	27,48		87,65	34,27	54,47	R7	R8
		2		26,73				41,56		R8	

* Berdasarkan Fehr dan Caviness (1971)

Seperti diketahui bahwa kedelai bersifat *sun loving* sehingga pertumbuhannya lebih baik pada akhir musim hujan atau awal masuk pada musim kemarau dan dipanen pada musim kemarau. Intensitas cahaya yang tinggi digunakan oleh tanaman untuk eksitasi elektron dalam fotosistem I yang juga dikenal dengan istilah rekasi terang. Proses biokimia ini merupakan proses fotosintesis yang ¹⁴ yang mengubah energi matahari menjadi energi kimia. Menurut Kannan et al. (2019 dan Yang et al. (2018) cahaya yang diserap oleh klorofil ¹⁴ menggerakkan perpindahan electron dan hydrogen dari air ke ke reseptor yang disebut NADP⁺ (nikotinamida adenin dinokletioda posfat), yang akan menyimpan elektron berenergi ini untuk sementara.

¹⁴ Reaksi terang juga menghasilkan adenosin triposfat (ATP) dengan proses fotofosforilasi. Penjelasan tersebut menguatkan bukti bahwa pada musim hujan dengan persentase penyinaran yang rendah menyebabkan produktivitas kedelai lebih rendah daripada musim kemarau. Ditambahkan oleh Nakagawa et al. (2020) selama masa stadia pemasakan benih, tanaman kedelai memerlukan kondisi lingkungan intensitas cahaya matahari yang tinggi dengan kebutuhan air tetap terjaga agar diperoleh kualitas benih yang baik. Intensitas cahaya matahari yang tinggi akan mendorong proses pemasakan benih lebih cepat dan bentuk benih yang seragam.

Pada pertanaman II pola tanam bersisipan produktivitas turun sebesar 13% dan pola tanam beruntun turun sebesar 8,12% (Tabel 2). Penurunan produktivitas pada pola tanam bersisipan dan beruntun disebabkan oleh kondisi lahan yang lebih padat dibandingkan pola tanam standar. Pada pola tanam standar, dilakukan bera selama 14 hari dan dilakukan pengolahan tanah sempurna dengan bajak piring dan dilakukan penghalusan dengan bajak rotari. Pada pola tanam bersisipan, tidak dilakukan pengolahan tanah sehingga muncul peluang tanaman pada pertanaman kedua mengalami cekaman berupa tanah padat (*soil*

compaction). Pola pemadatan tanah pada lahan tanpa olah tanah juga dilaporkan oleh Mirzavand & Talabbeigi-Moradi (2021) pada rotasi tanam gandum-jagung. Hasil analisis tanah menunjukkan bahwa nilai berat volume meningkat dari 1,21 menjadi 1,30 g cm⁻³.

Tabel 3. Produksi dan bobot 1000 butir benih kedelai pada beberapa pola tanam

Pola Tanam	Produktivitas (ton ha ⁻¹)		Sig.	Bobot 1.000 Butir (g)		Sig.
	Tanam I	Tanam II		Tanam I	Tanam II	
Standar	1,41	1,65	*	140,33	145,90	*
Bersisipan	1,70	1,50	**	148,13	135,13	*
Beruntun	1,73	1,60	*	145,23	140,43	*

Keterangan : tn = Berbeda tidak nyata pada ketelitian 95%
 * = Berbeda nyata pada ketelitian 95%
 ** = Berbeda sangat nyata pada ketelitian 95%

Peubah bobot 1000 butir merupakan salah satu indikator kualitas benih yang langsung diketahui setelah pascapanen dilakukan. Peubah bobot 1000 butir benih pada pola tanam bersisipan turun 2,28% dan pada pola tanam beruntun turun sebesar 1,35%. Hasil uji t berpasangan menunjukkan penurunan bobot 1.000 butir yang nyata, namun nilai 2,28% dan 1,35% tidaklah mengganggu kualitas benih bila ditinjau dari peubah tersebut. Faktor penyebab turunnya bobot 1.000 butir benih tidaklah berdiri sendiri. Kondisi seperti ini diawali dari pertumbuhan tanaman yang nantinya akan mempengaruhi produktivitas dan bobot benih.

Kualitas Benih

Kualitas benih yang tinggi merupakan tujuan utama dalam produksi benih. Benih yang berkualitas dapat mempertahankan mutunya dalam masa penyimpanan ataupun masa transportasi. Kualitas benih kedelai tanam I dan tanam II pada pola tanam bersisipan dan beruntun disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kualitas benih kedelai tanam I dan tanam II pada pola tanam bersisipan dan beruntun

Pola Tanam	¹⁶ Tanam I	Tanam II	Signifikansi Tanam I dan Tanam II
Protein (%)			
Standar	36,51 a	36,6 a	tn
Bersisipan	37,38 b	36,32 a	tn
Beruntun	36,55 b	37,65 a	tn
Kebocoran Ion (μScm ⁻¹ g ⁻¹)			
Standar	53,43 a	52,54 a	tn

Bersisipan	55,7 b	51,4 a	tn
Beruntun	55,53 b	52,52 a	tn
Permeabilitas Benih (g jam^{-1})			
Standar	0,26 a	0,24 a	tn
Bersisipan	0,25 a	0,23 a	tn
Beruntun	0,27 a	0,26 a	tn
Kadar Air (%)			
Standar	9,98 a	9,98 a	tn
Bersisipan	9,97 a	10 a	tn
Beruntun	9,98 a	9,97 a	tn
Daya Berkecambah (%)			
Standar	100 a	100 a	tn
Bersisipan	100 a	100 a	tn
Beruntun	99,98 a	100 a	tn
Kecepatan Tumbuh ($\% \text{ etmal}^{-1}$)			
Standar	38,78 a	38,75 a	tn
Bersisipan	38,91 a	38,85 a	tn
Beruntun	38,88 a	38,86 a	tn

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji Duncan taraf α 0.05

tn = Berbeda tidak nyata pada ketelitian 95%

Tabel 4 menunjukkan tidak terdapat perbedaan kualitas benih kedelai antar pola tanam dan tanam I serta tanam II. Pada tanam II, tidak terdapat perbedaan antar pola tanam. Peubah protein dan DHL juga menunjukkan adanya perbedaan antara tanam I dan tanam II, sedangkan peubah lainnya menunjukkan perbedaan yang tidak nyata. Kualitas benih yang tidak dipengaruhi oleh pola tanam mengindikasikan bahwa pola tanam bersisipan dan beruntun dapat digunakan dalam produksi benih kedelai. Walaupun produksi benih menurun pada pertanaman kedua dimana pada pola tanam bersisipan disebabkan terjadinya persaingan tanaman pada awal pertumbuhan tanaman kedua juga disebabkan terjadinya cekaman ruang tumbuh yang lebih padat (*soil compaction*). Hasil yang kurang lebih serupa juga didapat oleh Purwanti et al. (2018) bahwa kualitas benih kedelai hitam yang ditanam monokultur sama dengan kualitas benih kedelai hitam yang ditanam polikultur dengan sorghum manis. Penelitian Purwanti et al. (2018) ini hanya dilakukan satu musim tanam saja. Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai berat volume pada sebelum tanam I (Januari 2019) sebesar $1,01 \text{ g cm}^{-3}$, meningkat jadi 1,21 (naik 7,43%) saat nya pengolahan panen tanam I pada bulan April 2019, dan menjadi 1,3 (naik 7,43%) saat panen tanam II pada bulan Juli 2019. Peningkatan nilai berat volume ini mengindikasikan telah terjadinya pemadatan tanah. Hasil penelitian de Moraes et al. (2020) menjelaskan bahwa pemadatan tanah akan mempengaruhi anatomi dan menghambat perkembangan akar. Hanya saja dalam penelitiannya

mendapatkan nilai korelasi yang agak rendah antara bobot isi tanah dan ketahanan penetrasi akar dengan pertumbuhan akar.

Pemadatan tanah pada pola tanam bersisipan disebabkan karena tidak adanya pengolahan tanah pada tanam II. Walaupun pada pola tanam beruntun dilakukan pengolahan tanah minimal, namun tidak dapat menghalangi terjadinya pemadatan tanah. Pemadatan tanah juga didorong oleh peningkatan suhu dan intensitas cahaya matahari pada musim kemarau seperti ditunjukkan pada Tabel 1. Pemadatan tanah pada pola tanam bersisipan dan beruntun lebih tinggi dibandingkan pola tanam standar. Pemberian kompos serasah kedelai diyakini menghambat laju pemadatan tanah.

Penurunan kualitas benih kedelai hasil tanam II tidak dipengaruhi oleh pola tanam (Tabel 5). Penyimpanan benih kedelai selama 3 bulan akan menurunkan kandungan protein sebesar 8,89%, meningkatkan nilai DHL, permeabilitas benih, dan kadar air berturut-turut sebesar 56,47%, 42,48%, dan 5,24% dan selanjutnya menurunkan daya berkecambah dan kecepatan tumbuh sebesar 20,81% dan 40,48%. Penurunan kualitas benih dalam penyimpanan adalah peristiwa yang normal.

Tabel 5. Kualitas benih kedelai tanam II pola tanam bersisipan dan beruntun pada 0 dan 3 bulan setelah simpan

Pola Tanam	0 Bulan Setelah Simpan	3 Bulan Setelah Simpan	Perubahan (%)
Protein (%)			
Standar	36,6	33,45	-8,60
Bersisipan	36,32	33,22	-8,53
Beruntun	36,65	33,15	-9,54
Daya Hantar Listrik ($\mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$)			
Standar	52,54	83	57,97
Bersisipan	51,4	80,32	56,26
Beruntun	52,52	81,51	55,20
Permeabilitas Benih (g jam^{-1})			
Standar	0,24	0,34	41,67
Bersisipan	0,23	0,33	43,48
Beruntun	0,26	0,37	42,31
Kadar Air (%)			
Standar	9,98	10,5	5,21
Bersisipan	10	10,53	5,30
Beruntun	9,97	10,49	5,22
Daya Berkecambah (%)			
Standar	100	82,78	-20,80
Bersisipan	100	82,32	-21,48
Beruntun	100	83,23	-20,15
Kecepatan Tumbuh ($\% \text{ etmal}^{-1}$)			

Standar	38,75	27,5	-40,91
Bersisipan	38,85	27,65	-40,51
Beruntun	38,86	27,75	-40,04

Penurunan kualitas akan dipercepat pada penyimpanan pada suhu kamar. Hasil penelitian Coradi et al. (2020) juga mendapatkan hasil yang serupa dengan penelitian ini. Hasil percobaan ini mengindikasikan bahwa kegiatan kultur tenis yang baik saat tanam akan menghasilkan benih yang berkualitas sehingga sampai 3 bulan penyimpanan, rata-rata daya berkecambah masih sebesar 82,77% dan kecepatan tumbuh sebesar 27,63 % etmal⁻¹. Nilai daya berkecambah sebesar 82,77% masih lebih tinggi dari nilai minimal daya tumbuh benih sebesar 80%. Nilai kecepatan tumbuh sebesar 27,63 % etmal⁻¹ menunjukkan bahwa setiap 24 jam benih tumbuh sebanyak 27,63% atau dapat dikatakan bahwa 80% benih dapat tumbuh dalam waktu 5 sampai 6 hari setelah benih ditanam. Coradi et al. (2020) menyatakan bahwa terjadi penurunan daya kecambah dari 92% menjadi 85% setelah 4 bulan penyimpanan dan 69% setelah 6 bulan penyimpanan. Penelitian oleh Coradi et al. (2020) dilakukan di daerah sub tropis dengan kondisi lingkungan yang lebih menguntungkan dalam penyimpanan benih secara alami.

Nilai Efisiensi

Penggunaan pola tanam bersisipan dan beruntun bertujuan untuk meningkatkan efisiensi energi (hari orang kerja, HOK), masukan hara (kg ha⁻¹), dan jumlah hari yang diperlukan dalam produksi benih. Hasil pengukuran efisiensi yang didapat dari penelitian ini disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai efisiensi pola tanam bersisipan dan beruntun dibandingkan pola tanam standar

No.	Efisiensi	Nilai (%)
1.	HOK pertanaman I dan pertanaman II pola tanam bersisipan	22,88
2.	HOK pertanaman I dan pertanaman II pola tanam beruntun	8,25
3.	Harga pupuk pertanaman I dan pertanaman II pola tanam bersisipan	75,30
4.	Harga pupuk pertanaman I dan pertanaman II pola tanam beruntun	75,30
5.	Jumlah hari pertanaman I dan pertanaman II pola tanam bersisipan	14,63
6.	Jumlah hari pertanaman I dan pertanaman II pola tanam bersisipan	6,82

Pola tanam standar, tanam I dan II membutuhkan tenaga sebesar 227 HOK, pola tanam bersisipan 185 HOK, dan pola tanam beruntun 210 HOK. Penggunaan tenaga pada pola tanam bersisipan dan beruntun meningkat khusus untuk kegiatan pengendalian gulma dan pengendalian hama dan penyakit. Pada pola tanam standar, jumlah tenaga untuk pengendalian gulma sebesar 16 HOK sedangkan pola tanam bersisipan dan beruntun

sebanyak 32 HOK. Peningkatan jumlah tenaga ini disebabkan intensitas serangan hama dan gulma yang meningkat sehingga intensitas pengendaliannya juga meningkat. Peningkatan serangan hama dan gulma ini disebabkan tidak adanya rotasi tanam ataupun bera pada pertanaman kedua. Secara umum, penggunaan pola tanam bersisipan akan menghemat HOK sebesar 22,88% dan pola tanam beruntun akan menghemat HOK sebesar 8,52%. Penghematan ini didapat dari tidak adanya pengolahan tanah pertanaman kedua pada pola tanam bersisipan dan olah tanah minimum pada pola tanam beruntun. Tenaga untuk pengolahan tanah pola tanam standar sebesar 100 HOK, pola tanam bersisipan 50 HOK, dan pola tanam beruntun 75 HOK.

Asumsi harga pupuk (kg)¹ yang digunakan adalah Urea Rp. 7.000, SP 36 Rp. 8.000, KCl Rp. 8.000, dan kompos² Rp. 1.100. Total jumlah rupiah yang dibutuhkan dalam tanam I dan tanam II pola tanam standar sebesar Rp. 984.468. Pada pola tanam bersisipan sebesar Rp. 796.414, dan pola tanam beruntun sebesar Rp. 796.414. Nilai efisiensi pertanaman sisipan dan beruntun sebesar 23,61%. Jumlah bobot hara yang digunakan sama untuk semua pola tanam yaitu 553 kg. Pola tanam bersisipan dan beruntun 50% hara yang digunakan adalah hara organik (kompos serasah kedelai), sedangkan pola tanam standar 100% hara anorganik. Harga hara organik relatif murah yaitu Rp. 1.110 per kg. Peningkatan efisiensi pemupukan khususnya nitrogen dilaporkan oleh Du et al. (2020) pada pertanaman bersisipan kedelai-jagung. Terjadinya kompetisi intraspesifik antara jagung dan kedelai memacu peningkatan fiksasi nitrogen oleh tanaman kedelai dengan mengurangi suplai hara nitrogen. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian Du et al. (2020) adalah peningkatan efisiensi pemupukan dilakukan dengan mengubah hara anorganik menjadi organik. Hasil penelitian Wang et al. (2020) menunjukkan bahwa peningkatan efisiensi pemupukan nitrogen intercropping tebu-kedelai diikuti dengan menurunnya pelepasan nitrogen ke udara.

Jumlah hari yang diperlukan untuk produksi benih kedelai tanam I dan tanam II pola tanam standar adalah 235 hari, pola tanam bersisipan sebesar 205 hari, dan pola tanam beruntun 220 hari. Pada pola tanam standar, dilakukan bera selama 15 hari, pola tanam beruntun tidak dilakukan bera. Pada pola tanam bersisipan, pertanaman kedua ditanam 15 hari sebelum tanam I dipanen. Berdasarkan data jumlah hari tersebut, maka penggunaan pola tanam bersisipan akan meningkatkan efisiensi hari pertanaman sebesar 14,63% dan pola tanam beruntun sebesar 6,82%.

¹ Hasil survey harga di toko pertanian di Kota Jambi bulan Agustus 2019

² Hasil survey harga di produsen kompos home industry di Kabupaten Muaro Jambi

Produktivitas produksi benih tanam II pada pola tanam bersisipan turun 13% dan pola tanam beruntun turun 8,12%. Penurunan ini diharapkan dapat ditutupi oleh terjadinya peningkatan efisiensi HOK sebesar 22,88% dan 8,25%, efisiensi harga pupuk sebesar 75,30%, dan efisiensi waktu sebesar 14,63% dan 6,82%. Peningkatan efisiensi energi dalam produksi benih kedelai berupa peningkatan efisiensi tenaga kerja (HOK), efisiensi pembiayaan pupuk, efisiensi waktu pertanaman

KESIMPULAN

Hasil analisis tanah mengindikasikan bahwa tadan nam II tanpa olah tanah dan olah tanah minimum akan meningkatkan nilai berat volume. Pertumbuhan dan produksi benih tanam II lebih rendah pada pola tanam bersisipan dan beruntun dibandingkan pola tanam standar. Produksi benih pada pola tanam bersisipan turun sebesar 16% dibandingkan pola tanam standar. Produksi benih pada pola tanam beruntun turun sebesar 7,5% dibandingkan pola tanam standar. Kualitas benih tidak dipengaruhi oleh pola tanam sehingga pola tanam bersisipan dan beruntun dapat digunakan dalam produksi benih kedelai. Pola tanam bersisipan akan meningkatkan efisiensi energi sebesar 54,10%, masukan hara sebesar 23,61%, dan masukan waktu 14,63%. Pola tanam beruntun akan meningkatkan efisiensi energi sebesar 13,19%, masukan hara sebesar 23,61%, dan masukan waktu 6,82%.

Penggunaan hara organik sangat dianjurkan pada aktivitas produksi benih kedelai secara beruntun. Hara organik yang bersumber dari serasah kedelai membantu terciptanya sistem produksi bersih yang ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- ¹⁸ Abbasi, N. A., Madramootoo, C. A., Zhang, T., & Tan, C. S. (2020). Nitrous oxide emissions as affected by fertilizer and water table management under a corn-soybean rotation. *Geoderma*, 375.
- Badan Standarisasi Nasional. (2003). *Produksi Benih Kedelai Label Biru* (SNI 01-6234.4-2003). Article SNI 01-6234.4-2003.
- ⁸ Choundhary, M., Panday, S. C., Meena, V. S., Singh, S., Yadav, R. P., Mahanta, D., & Pattanayak, A. (2018). Long-term effects of organic manure and inorganic fertilization on sustainability and chemical soil quality indicators of soybean-wheat cropping system in the Indian mid-Himalayas. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 257, 38–46.
- ⁶ Coradi, P. C., Lima, R. E., Padia, C. L., Alves, C. Z., Teodoro, P. E., & Candido da S. (2020). Soybean seed storage: Packaging technologies and conditions of storage environments.

- 7 *Journal of Stored Product Research*, 89(101709).
- de Moraes, M. T., Debiasi, H., Franchini, J. C., Mastroberti, A. A., Levien, R., Leitner, D., & Schnepf, A. (2020). Soil compaction impacts soybean root growth in an Oxisol from subtropical Brazil. *Soil and Tillage Research*, 200(104611).
- 10 Du, Q., Zhou, L., Chen, P., Liu, X., Song, C., Yang, F., & Yong, T. (2020). Relay-intercropping soybean with maize maintains soil fertility and increases nitrogen recovery efficiency by reducing nitrogen input. *The Crop Journal*, 8(1), 140–152.
- Eftene, A., Musat, I. B., Musat, M., Manea, A., & Raducu, D. (2020). The characteristics of poral space as habitat of soybean roots and rhizobium nodules. *Romanian Agricultural Research*, 37, 169–178.
- Fehr, W. R., Caviness, C. E., Burmood, D. T., & Pennington, J. S. (1971). Stage of Development Descriptions for Soybeans, *Glycine max* (L.) Merrill 1. *Crop Science*, 11(6), 929–931.
- 4 Feng, L., Raza, M. A., Shi, J., Ansar, M., Titriku, J. K., Meraj, T. A., & Yang, W. (2020). Delayed maize leaf senescence increases the land equivalent ratio of maize soybean relay intercropping system. *European Journal of Agronomy*, 118(126092).
- Harsono, A., Harnowo, D., Ginting, E., & Elisabeth, D. A. A. (2021). *Soybean in Indonesia: Current s. Intechopen*.
- Hartawan, R., Nengsih, Y., & Marwan, E. (2017). Pemanfaatan Serasah Kedelai Sebagai Bahan Kompos. *Jurnal Vokasi*, 1(2), 74–78.
- 4 Kannan, K., Wang, Y., Lang, M., Challa, G. S., Long, S. P., & Marshall-Colon, A. (2019). Combining gene network, metabolic and leaf-level models shows means to future-proof soybean photosynthesis under rising CO₂. *In Silico Plants*, 1.
- 7 Laker, M. C., & Nortje, G. P. (2020). Review of existing knowledge on subsurface soil compaction in South Africa. *Advances in Agronomy*, 162, 143–197.
- Mirzavand, J., & Talabbeigi-Moradi, R. (2021). Relationships between field management, soil compaction, and crop productivity. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 67(5), 675–686.
- 1 Muhammad, A., Khalil, S. K., Khan, A. Z., Amanullah, & Mehmood, S. (2013). Growth Analysis of Indigenous Soybean Land Races. *Pak. J. Bot*, 45, 941–949.
- 13 Nakagawa, A. C., Ario, N., Tomita, Y., Tanaka, S., Murayama, N., Mizuta, C., & Ishibashi, Y. (2020). High temperature during soybean seed development differentially alters lipid and protein metabolism. *Plant Production Science*, 23(4), 504–512.

- ¹⁷ Ozlu, E., & Kumar, S. (2018). Response of surface GHG fluxes to long-term manure and inorganic fertilizer application in corn and soybean rotation. *Science of the Total Environment*, 626, 817–825.
- ⁶ Purwanti, S., Immawati, D. R., & Prajitno, D. (2018). The Study on the seed storability of black soybean (*Glycine max* L. Merrill) intercropped with sweet sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench). *PLANTA TROPIKA: Jurnal Agrosains (Journal of Agro Science)*, 6(2), 116–121.
- Rastegar, Z., Sedghi, M., & Khomari, S. (2011). Effects of accelerated aging on soybean seed germination indexes at laboratory conditions. *Not. Sci. Biol*, 3, 126–129.
- ¹² Reichert, J. M., Mentges, M. I., Rodrigues, M. F., Cavalli, J. P., Awe, G. O., & Mentges, L. (2018). Compressibility and elasticity of subtropical no-till soils varying in granulometry organic matter, bulk density and moisture. *Catena*, 165, 345–357.
- Shaheen, A., Tariq, R., & Khaliq, A. (2017). Comparative and interactive effects of organic and inorganic amendments on soybean growth, yield and selected soil properties. *Asian Journal Agri and Biol.*, 5, 60–69.
- ¹¹ Wang, X., Feng, Y., Yu, L., Shu, Y., Tan, F., Gou, Y., & Wang, J. (2020). Sugarcane/soybean intercropping with reduced nitrogen input improves crop productivity and reduces carbon footprint in China. *Science of the Total Environment*, 719(137517).
- ¹ Yagoub, S. O., Salam, A. S., Hassan, M. M., & Hassan, M. A. (2015). Effects of organic and mineral fertilizers on growth and yield of soybean (*Glycine max* L. Merril). *IJAAR*, 7, 45–52.
- ⁹ Yang, F., Feng, L., Liu, Q., Wu, X., Fan, Y., Raza, M. A., & Yang, W. (2018). Effect of interactions between light intensity and red-to-far-red ratio on the photosynthesis of soybean leaves under shade condition. *Environmental and Experimental Botany*, 150, 79–87.

Produksi Benih Kedelai pada Pola Tanam Bersisipan dan Beruntun yang Ramah Lingkungan

ORIGINALITY REPORT

24%

SIMILARITY INDEX

24%

INTERNET SOURCES

9%

PUBLICATIONS

8%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	www.neliti.com Internet Source	8%
2	media.neliti.com Internet Source	3%
3	ji.unbari.ac.id Internet Source	1%
4	www.frontiersin.org Internet Source	1%
5	core.ac.uk Internet Source	1%
6	www.agriculturejournals.cz Internet Source	1%
7	edepot.wur.nl Internet Source	1%
8	hdl.handle.net Internet Source	1%
9	biomed.bas.bg Internet Source	1%

10	iksadyayinevi.com Internet Source	1 %
11	Submitted to American University in the Emirates Student Paper	1 %
12	www.teses.usp.br Internet Source	1 %
13	d78ea76a-1faa-490b-96df-3833ce6eddb7.filesusr.com Internet Source	1 %
14	www.slideshare.net Internet Source	1 %
15	jagro.unbari.ac.id Internet Source	1 %
16	www.scribd.com Internet Source	1 %
17	onlinelibrary.wiley.com Internet Source	1 %
18	escholarship.mcgill.ca Internet Source	1 %

Exclude quotes Off
Exclude bibliography Off

Exclude matches < 1%