

PENGARUH DOSIS PEMUPUKAN NITROGEN DAN JARAK TANAM PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN WIJEN (*Sesamum indicum* (L.))

EFFECT OF NITROGEN DOSE AND PLANT SPACING ON GROWTH AND YIELD OF SESAME (*Sesamum indicum* (L.))

Reni Mariyam^{*)}, Nur Azizah dan Nur Edy Suminarti

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia
^{*)}E-mail: reny_may64@yahoo.co.id

ABSTRAK

Wijen merupakan salah satu tanaman industri yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan memiliki kandungan gizi yang tinggi. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan dosis pupuk Nitrogen dan jarak tanam yang sesuai agar diperoleh pertumbuhan yang baik dan hasil yang tinggi pada tanaman wijen. Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Februari hingga Juni 2015 Kebun Percobaan Universitas Brawijaya yang terletak di Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang. Bahan yang digunakan antara lain benih wijen varietas sumberrejo 1, pupuk N (Urea), pupuk P (SP 36) dan pupuk K (KCl). Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan petak terbagi yang diulang tiga kali dengan menempatkan jarak tanam sebagai petak utama yang terdiri dari : 40 cm x 25 cm (J₁), 50 cm x 25 cm (J₂), dan 60 cm x 25 cm (J₃). Anak petak terdiri dari pupuk N diberikan yaitu, 75% N (N₁), 100% N (N₂), dan 125 % N (N₃). Analisis tanah dilakukan sebelum dan setelah aplikasi pupuk dan setelah panen. Berdasarkan analisis usaha tani pada pemupukan 100% N dengan jarak tanam 50 cm x 25 cm lebih efisien karena didapatkan RC paling tinggi yaitu 1,62.

Kata kunci: Wijen, Pupuk Nitrogen, Jarak Tanam, dan Rancangan Petak Terpisah.

ABSTRACT

Sesame is one of the industrial that have high economic value and nutrient content. This study aims to determine the nitrogen dose and plant spacing to achieve good sesame growth and high yields. The research has been conducted in February to June 2015 in the experimental field of Brawijaya University, located in the Jatikerto village, Malang. The materials used in this study include Sumberrejo 1 sesame seeds, nitrogen fertilizer (urea: 45% N), phosphorus (SP-36: 36% P₂O₅), potassium (KCl: 60% K₂O). The research used split plot design which was repeated three times, and the three different amount of plant spacing as main plots, such as 40 cm x 25 cm (J₁), 50 cm x 25 cm (J₂), and 60 cm x 25 cm (J₃). Dose nitrogen as sub plots was divided into 3 levels, namely: 75% N (N₁), 100% N (N₂), and 125% N (N₃). Soil analysis has performed before and after application of fertilizer, and after harvesting. Beside on the farming analysis, dose Nitrogen 100% with plant spacing 50 cm x 25 cm more profitable because it can produce highest R/C as many as 1,62.

Keywords: Sesame, Nitrogen Fertilizer, Plant spacing and Split Plot Design.

PENDAHULUAN

Tanaman wijen (*Sesamum indicum* (L.)) ialah tanaman perkebunan dan industri yang mempunyai banyak manfaat. Pemanfaatan tersebut terletak pada

sebagian besar dari organ tanaman tersebut seperti biji, tangkai, ranting dan daun (Mardjono *et al.*, 2007). Apabila ditinjau berdasarkan kegunaannya, biji wijen mempunyai banyak manfaat, diantaranya dapat dimanfaatkan sebagai : (1) bahan baku industri seperti untuk bahan baku minyak wijen, dan (2) dapat diolah menjadi berbagai campuran makanan seperti untuk roti, salad, sushi maupun dikonsumsi langsung dengan disangrai atau dioven. Berdasar pada tingginya pemanfaatan tersebut, menyebabkan permintaan biji wijen mengalami peningkatan. Produksi wijen secara nasional tercatat sebanyak 2.500 ton per tahun, sementara tingkat kebutuhannya telah mencapai 4.500 ton per tahun, sehingga untuk memenuhi kebutuhan tersebut, Indonesia harus mengimpor biji wijen sebanyak 2000 ton per tahun. Beberapa hal yang diduga sebagai penyebab rendahnya hasil wijen tersebut adalah : (1) masih sangat terbatasnya luas lahan yang dimanfaatkan untuk budidaya tanaman wijen, dan (2) rendahnya tingkat ketersediaan N tanah yang umum terjadi di wilayah lahan kering.

Lahan kering adalah suatu lahan yang tingkat kebutuhan air bagi tanaman sepenuhnya tergantung pada air hujan, dan tanah tidak pernah tergenang air secara menetap (Guritno, 1995). Mengingat air di lahan kering merupakan faktor pembatas utama, maka kehilangan air yang tidak untuk kepentingan hidup tanaman seperti evaporasi dan erosi perlu dikendalikan. Penggunaan jarak tanam merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan, hal ini karena dengan penggunaan jarak tanam sempit kanopi tanaman dapat menutup permukaan tanah sehingga proses evaporasi dan erosi dapat diminimalisir. Di sisi lain, penggunaan jarak tanam sempit menyebabkan tingkat kompetisi di antara tanaman semakin tinggi dan mengakibatkan rendahnya hasil yang diperoleh. Sehingga penggunaan jarak tanam lebar, tingkat kompetisi rendah tetapi diikuti dengan tingginya tingkat evaporasi dan erosi. Oleh karena itu perlu dicari jarak tanam optimum dalam upaya untuk dapat menekan tingkat kompetisi maupun evaporasi dan erosi.

Nitrogen adalah salah satu unsur hara esensial bagi tanaman, dan umumnya tanaman memerlukannya dalam jumlah lebih tinggi daripada unsur hara lainnya. Karena unsur hara N memiliki sifat : (1) unsur hara N mudah hilang baik melalui proses *volatilisasi* maupun *leaching* maupun lebih banyak diambil tanaman dalam proses produksi, (2) unsur hara N memegang peranan penting dalam pembentukan karbohidrat melalui keterlibatannya dalam penyusunan klorofil, asam amino dan protein. Oleh karena itu untuk tanaman yang mengalami defisiensi unsur hara N maka tanaman akan tumbuh kerdil dan menyebabkan gejala klorosis. Akibatnya kegiatan fotosintesis akan terhambat dan asimilat yang dihasilkan juga akan rendah. Sebaliknya, jika tanaman kelebihan unsur hara N tanaman akan mudah terserang hamadan penyakit karena tanaman bersifat sukulen. Sehubungan dengan permasalahan tersebut, maka perlu dicari kebutuhan pupuk N optimum, khususnya pada tanaman wijen agar diperoleh pertumbuhan yang baik dan hasil yang tinggi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2015 hingga bulan Juni 2015 di Kebun Percobaan Universitas Brawijaya yang terletak di Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang. Lokasi terletak pada ketinggian \pm 330 m dpl, dengan suhu rata-rata harian 27–29°C, curah hujan antara 1.924 mm tahun⁻¹ dan jenis tanah Alfisol. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi cangkul, timbangan analitik, meteran, penggaris, kamera, kertas label, oven, gunting, dan LAM. Sedangkan bahan yang digunakan meliputi umbi bibit kentang varietas Granola yang telah memiliki 3-5 tunas, pupuk N (Urea : 46% N), pupuk P (SP 36 : 36% P₂O₅) dan pupuk K (KCl : 60% K₂O).

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Petak Terbagi terdiri dari 9 perlakuan, yaitu Jarak tanam 40 cm x 25 cm dengan tingkat pemupukan 75% N (J₁N₁), Jarak tanam 40 cm x 25 cm dengan tingkat pemupukan

100% N (J_1N_2), Jarak tanam 40 cm x 25 cm dengan tingkat pemupukan 125% N (J_1N_3), Jarak tanam 50 cm x 25 cm dengan tingkat pemupukan 75% N (J_2N_1), Jarak tanam 50 cm x 25 cm dengan tingkat pemupukan 100% N (J_2N_2), Jarak tanam 50 cm x 25 cm dengan tingkat pemupukan 125% N (J_2N_3), dan Jarak tanam 60 cm x 25 cm dengan tingkat pemupukan 75% N (J_3N_1), Jarak tanam 60 cm x 25 cm dengan tingkat pemupukan 100% N (J_3N_2), Jarak tanam 60 cm x 25 cm dengan tingkat pemupukan 125% N (J_3N_3). Perlakuan di ulang 3 kali sehingga diperoleh 27 perlakuan. Penentuan dosis pupuk lainnya seperti pupuk K dan P juga didasarkan pada tingkat kebutuhan optimum nutrisi tanaman wijen yaitu : Pupuk N (Urea = 58,65 kg ha⁻¹) dan pupuk P (SP 36 = 73,60 kg ha⁻¹)

Pengamatan dilakukan secara destruktif dengan mengambil 2 tanaman contoh untuk setiap kombinasi perlakuan yang dilakukan pada saat tanaman berumur 45 hst, 60 hst, 75 hst, 90 hst dan pada saat panen (105 hst) yang meliputi komponen pertumbuhan, komponen hasil, analisis pertumbuhan tanaman, dan analisis tanah. Pengamatan komponen pertumbuhan meliputi: jumlah cabang, tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, dan bobot kering total tanaman. Analisis pertumbuhan tanaman meliputi : laju pertumbuhan relative (LPR), indeks pembagian, dan Indeks panen (IP). Pengamatan komponen hasil meliputi : jumlah polong per tanaman, bobot polong per tanaman, bobot biji per tanaman, bobot 1000 biji dan hasil panen (ha⁻¹). Analisis tanah meliputi sifat kimia tanah yang mencakup kandungan N, dalam tanah yang dilakukan pada saat awal (sebelum penelitian), setelah aplikasi perlakuan, dan setelah panen. Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan uji F pada taraf $\alpha = 0,05$ untuk mengetahui terdapat tidaknya pengaruh nyata dari perlakuan. Apabila terdapat pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji antar perlakuan dengan menggunakan BNJ pada taraf $p = 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi nyata antara dosis pemupukan N dan jarak tanam hanya terjadi pada parameter jumlah daun dan bobot biji per tanaman (Tabel 1 dan 2). Pada parameter jumlah dan bobot biji per tanaman, keduanya memperlihatkan terbentuknya pola yang sama, dan apabila ditinjau berdasarkan pengaruh pemupukan N pada berbagai jarak tanam didapatkan bahwa umumnya jumlah daun maupun bobot biji per tanaman yang lebih rendah didapatkan pada 40 cm x 25 cm. Hal ini cukup beralasan karena dengan penggunaan jarak tanam sempit (40 cm x 25 cm) tingkat kompetisi yang terjadi lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan jarak tanam lebar (50 cm x 25 cm maupun 60 cm x 25 cm). Lebih tingginya kompetisi tersebut akan memberikan peluang lebih sedikit bagi tanaman untuk dapat memanfaatkan faktor lingkungan tumbuhnya secara normal, baik lingkungan di bawah tanah (seperti nutrisi dan air) maupun lingkungan di atas tanah (seperti penerimaan energi radiasi matahari). Kemudian berdasarkan hasil perhitungan analisis tanah yang telah dilakukan didapatkan estimasi serapan pada tanaman yang ditanam dengan jarak tanam 40 cm x 25 cm dengan tingkat pemupukan 75% adalah paling rendah yaitu sekitar 52,25%. serapan maupun kandungan N dalam tanah sebagai akibat rendahnya N yang diaplikasikan ke tanah (Suminarti, 2011). Tanaman dengan serapan N yang rendah diikuti dengan rendah pula kandungan klorofil yang dihasilkan, dan akan berpengaruh pada aktivitas metabolisme dan fotosintesis tanaman. Pada tanaman yang mengalami kekurangan unsure hara maka akan mengakibatkan terganggunya proses metabolisme tanaman. Selain itu menurut Suminarti (2010) bahwa bila tanaman kekurangan unsur hara yang diperlukan maka hasilnya akan menurun.

Nitrogen adalah salah satu unsur hara esensial yang diperlukan tanaman untuk menyusun klorofil yang sangat penting dalam kaitannya dengan penyerapan cahaya dan proses fotosintesis tanaman.

Tabel 1 Rata-rata Jumlah Daun akibat Interaksi Nyata antara Jarak Tanam dengan Tingkat Pemupukan N pada Umur 75 Hst

Perlakuan	Jumlah daun (helai)		
	Pemupukan N (% Rekomendasi)		
	75% N (41,2 kg N ha ⁻¹)	100% N (54,9 kg N ha ⁻¹)	125% N (68,7 kg N ha ⁻¹)
Jarak Tanam			
40 cm x 25 cm	85,83 a A	92,83 a A	106,33 a A
50 cm x 25 cm	109,17 a A	119,00 a AB	127,67 a A
60 cm x 25 cm	112,67 a A	133,67 a B	172,83 b B
BNJ 5%	31,04		

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf $p = 5\%$, tn = tidak berbeda nyata, hst = hari setelah tanam.

Tabel 2 Rata-rata Bobot Biji Per Tanaman akibat Interaksi Nyata Antara Jarak Tanam dengan Tingkat Pemupukan N pada Saat Panen

Perlakuan	Bobot biji per tanaman (g)		
	Pemupukan N (% Rekomendasi)		
	75% N (41,2 kg N ha ⁻¹)	100% N (54,9 kg N ha ⁻¹)	125% N (68,7 kg N ha ⁻¹)
Jarak Tanam			
40 cm x 25 cm	17,88 a A	23,52 a A	24,09 a A
50 cm x 25 cm	23,09 a A	27,80 a AB	29,08 a A
60 cm x 25 cm	25,04 a A	36,50 b B	47,15 c B
BNJ 5%	8,94		

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf $p = 5\%$, tn = tidak berbeda nyata, hst = hari setelah tanam.

Apabila fotosintesis dapat berlangsung normal, maka asimilat yang dihasilkan juga banyak, sementara asimilat adalah energi, baik energi untuk pertumbuhan maupun energi yang akan disimpan dalam bentuk ekonomis tanaman (biji) (Suminarti, 2011). Oleh karena pertumbuhan adalah proses pertambahan ukuran, volume maupun bobot kering total tanaman yang memerlukan energi, dan energi tersebut bersumber dari asimilat, maka dengan semakin banyak asimilat yang dihasilkan, akan diikuti dengan tingginya laju pertumbuhan tanaman yang terjadi. Proses pertumbuhan diawali dengan proses pembelahan, perpanjangan dan perluasan sel, sehingga

semakin tinggi kapasitas tanaman dalam proses pembelahan sel ini, maka semakin tinggi pula kemampuan suatu tanaman untuk membentuk organ baru seperti daun, dan cabang. Daun merupakan salah satu organ penting dalam kaitannya dengan proses fotosintesis tanaman. Menurut Subhan (1990) pembentukan daun terbentuk dalam waktu 21-30 hari setelah tanam. Pada tahap ini, tanaman masih menggunakan nutrisi cadangan yang berasal dari akar dan hanya sedikit mengambil nutrisi dari dalam tanah. Jumlah daun (Tabel 1) yang lebih banyak akan diikuti dengan peningkatan hasil fotosintat secara proporsional. Hal ini berarti dengan

pertambahan jumlah daun sampai batas tertentu akan diikuti oleh peningkatan fotosintat secara proporsional. Fotosintat yang dihasilkan sebagian juga akan disimpan dalam bentuk *sink* yaitu biji yang dapat ditunjukkan melalui pengukuran bobot biji per tanaman. Selain itu bobot kering total tanaman merupakan asimilat yang dihasilkan oleh tanaman. Semakin banyak organ yang terbentuk pada tanaman maka bobot kering total tanaman (Tabel 3) juga akan semakin tinggi.

Berdasarkan pengaruh jarak tanam, pada penggunaan jarak tanam 60 cm x 25 cm didapatkan bobot kering total tanaman yang lebih tinggi, jika dibandingkan dengan penggunaan jarak tanam 40 cm x 25 cm maupun 50 cm x 25 cm. Hal ini sebagai akibat pada penggunaan jarak tanam yang lebih lebar kompetisi antar tanaman maupun dalam tanaman menjadi lebih sedikit sehingga pembentukan organ tanaman akan semakin baik. Sedangkan berdasarkan pengaruh tingkat pemupukan N didapatkan hasil yang tidak berbeda antara tingkat pemupukan 100% N dan 125% N. Kedua dosis tersebut memberikan dampak pada komponen hasil panen per hektar (Tabel 4). Pada komponen hasil menunjukkan bahwa, berdasarkan dosis pemupukan N, pengaruh nyata terjadi pada hasil panen per hektar. Namun demikian pada tanaman yang dipupuk dengan 100% N dan 125% N didapatkan hasil panen per hektar yang tidak berbeda.

Hal ini terjadi karena pada analisis tanah awal didapatkan tingkat ketersediaan N yang rendah (0,08) sedangkan tanaman wijen merupakan salah satu tanaman yang sangat responsif terhadap pemupukan N (Djumali dan Elly, 2002), sehingga untuk mendapatkan hasil panen per hektar yang tinggi diperlukan tingkat pemupukan yang tinggi pula. Tetapi dengan tingginya serapan N tanaman, akan menyebabkan rendahnya hasil akhir sebagai akibat terjadinya perpanjangan fase vegetative tanaman. Nitrogen diserap tanaman dalam bentuk nitrat (NO_3^-) dan amonium (NH_4^+). Sebagian besar diserap dalam bentuk nitrat karena ion tersebut bermuatan negatif sehingga selalu berada di dalam tanah sehingga mudah diserap oleh akar

tanaman namun lebih mudah tercuci oleh air (Leiwakabessy dan Sutandi, 1998 dalam Pahlevi, 2015). Sehingga untuk mendapatkan hasil panen per hektar yang lebih menguntungkan secara ekonomis dapat diketahui melalui perhitungan R/C, pada tingkat pemupukan 100% N dengan jarak tanam 50 cm x 25 cm didapatkan R/C paling besar yaitu 1,62.

Selain itu polong merupakan bakal biji, telah dijelaskan pula biji yang dihasilkan dipengaruhi oleh kemampuan tanaman dalam mentranslokasikan asimilat ke bagian biji yang dapat ditunjukkan melalui pengukuran Indeks Panen (IP). Indeks Panen menunjukkan jumlah asimilat yang ditranslokasikan pada bagian ekonomis (biji) dari total asimilat yang dihasilkan oleh tanaman (Suminarti, 2011). Oleh Parman (2007) mengatakan bahwa peningkatan biomasa umbi dipengaruhi oleh banyaknya absorpsi air dan penimbunan hasil fotosintesis. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan nilai Indeks Panen adalah tidak berbeda nyata. Hal ini dapat diartikan nilai indeks panen hanya dipengaruhi oleh banyaknya asimilat yang dihasilkan (bobot kering total tanaman), dan kemampuan tanaman untuk mentranslokasikan asimilat ke bagian biji adalah sama, karena asimilat yang dihasilkan tidak hanya dialokasikan ke bagian biji saja melainkan ke bagian akar, batang, daun, dan biji.

Alokasi asimilat sebesar 37% ke bagian biji, 25,7% ke bagian kulit polong, 23,32% ke bagian daun, 11% ke bagian batang dan 6,6% ke bagian akar. Dapat diketahui bahwa alokasi asimilat pada organ generatif dan vegetatif hampir sama, dan asimilat yang dialokasikan ke bagian biji tidak mencapai 50% dari total asimilat yang dihasilkan tanaman. Selain itu, pengaruh maupun interaksi nyata tidak terjadi pada pengukuran laju pertumbuhan relatif tanaman (LPR). Hal tersebut dikarenakan perlakuan dosis pemupukan N dan jarak tanam tidak memberikan pengaruh, sehingga pertumbuhan tanaman untuk semua perlakuan adalah seragam. Sesuai dengan hasil penelitian Murrinie (2011) bahwa laju pertumbuhan relatif tanaman tidak berbeda nyata diakibatkan oleh kom-

Tabel 3 Rerata Bobot Kering Total Tanaman Berdasarkan Pengaruh Jarak Tanam dengan Tingkat Pemupukan N pada Umur 75 Hst

Perlakuan	Bobot kering total tanaman (g)				
	Umur pengamatan (hst)				
	45	60	75	90	105
Jarak tanam					
40 cm x 25 cm	10,06	26,85 a	74,05 a	82,31 a	69,12 a
50 cm x 25 cm	13,17	43,90 b	96,37 b	102,80 a	78,25 a
60 cm x 25 cm	11,08	52,65 c	113,28 c	124,37 b	103,11 b
BNJ 5%	tn	6,52	11,46	21,53	22,58
Pemupukan N					
75% N (41,2 kg N ha ⁻¹)	10,86	34,68 a	85,60 a	91,71 a	70,69 a
100% N (54,9 kg N ha ⁻¹)	12,16	42,29 ab	94,19 ab	103,38 ab	84,37 ab
125% N (68,7 kg N ha ⁻¹)	11,52	46,44 b	103,87 b	114,48 b	95,42 b
BNJ 5%	tn	9,79	17,20	14,01	14,57

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf p = 5 %, tn = tidak berbeda nyata, hst = hari setelah tanam.

Tabel 4 Rerata Hasil Panen (ha⁻¹) Berdasarkan Pengaruh Jarak Tanam dengan Tingkat Pemupukan N pada Saat Panen

Perlakuan	Hasil Panen Per Hektar (ton ha ⁻¹)
Jarak Tanam	
40 cm x 25 cm	2,18
50 cm x 25 cm	2,01
60 cm x 25 cm	2,42
BNJ 5 %	tn
Pemupukan N	
75% N (41,2 kg ha ⁻¹)	1,75 a
100% N (51,2 kg ha ⁻¹)	2,24 b
125% N (68,7 kg ha ⁻¹)	2,57 b
BNJ 5 %	0,39

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf p = 5 %, tn = tidak berbeda nyata, hst = hari setelah tanam.

petisi antar tanaman maupun dalam satu tanaman sehingga menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi seragam.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk 125% N dengan jarak tanam 60 cm x 25 cm dapat meningkatkan luas dan jumlah daun serta bobot biji pertanaman yaitu sebesar 4558,33 cm² , 172,83 helai, dan 47, 15 g. Apabila dilihat dari segi agronomi penggunaan jarak tanam tidak mempengaruhi hasil panen per hektar, sehingga menggunakan jarak tanam berapapun hasilnya sama. Akan tetapi pada pemupukan antara 100% N dan 125% N

memberikan hasil panen per hektar yang sama. Namun demikian pada pemupukan 100% lebih efisien dan lebih menguntungkan secara ekonomis yaitu didapatkan RC 1,62.

DAFTAR PUSTAKA

- Djumali dan E.I. Swari. 2002.** Respon Wijen Terhadap Pupuk Nitrogen. *Jurnal Agronomi*. 9(2): 83-91.
- Guritno, B. 2005.** Pola Tanam di Lahan Kering. Malang: Universitas Brawijaya.
- Mardjono, R., Sudarmo, Tukimin. 2007.** Teknologi Budidaya dan Pasca Panen untuk Meningkatkan Produksi dan

Mutu Wijen. Prosiding Seminar Memacu Pengembangan Wijen untuk Mendukung Agroindustri 2007. Balai Penelitian dan Pengembangan Penelitian Pertanian. Bogor. *Jurnal Agronomi*. 10(3) : 88-93.

- Murrinie, E.D. 2011.** Analisis Pertumbuhan Kacang Tanah dan Pergeseran komposisi gulma pada frekuensi penyiangan dan jarak tanam yang berbeda. *Jurnal Ilmu pertanian*. 3 (1) : 1-15.
- Pahlevi, R.W. , N.E. Suminarti, B. Guritno. 2015.** Pengaruh Pemupukan N dan K pada Pertumbuhan, Hasil dan Kualitas Tanaman Ubi Jalar Varietas Cilembu Pada Dataran Rendah. *Jurnal Produksi Tanaman*. 1 (40) : 16-22.
- Parman, S. 2007.** Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum* L.). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 15(2): 21-31.
- Sudarmo, H. dan Suprijono. 2000.** Varietas Unggul Tanaman Jarak dan Wijen. Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat, Malang.
- Suminarti, N. E. 2010.** Pengaruh Pemupukan N dan K pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Talas yang Ditanam di Lahan Kering. *J. Akta Agrosia*. 13 (1): 1-7.
- Suminarti, N. E. 2011.** Pengaruh Jarak Tanam dan Defoliiasi Daun Terhadap Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays* L) Varietas Bisma. *Jurnal Ilmiah Habitat* 11 (1): 100-110.
- Subhan. 1990.** Pengaruh Ukuran Umbi Bibit dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Kultivar Granola. *Jurnal Penelitian Hortikultura*. 19(4): 91-100.