

**PENGARUH PEMBERIAN JENIS MULSA ORGANIK  
TERHADAP KARAKTER PERTUMBUHAN TAJUK DAN  
AKAR BIBIT KARET ( *Hevea brasiliensis Muel Arg* ) KLON PB  
260 DI POLYBAG**

---

**SKRIPSI**

---

**TRI AGUNG RAMADHAN  
71190713031**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2023**

**PENGARUH PEMBERIAN JENIS MULSA ORGANIK  
TERHADAP KARAKTER PERTUMBUHAN TAJUK DAN  
AKAR BIBIT KARET KLON (*Hevea brasiliensis Muel Arg*) PB  
260 DI POLYBAG**

**TRI AGUNG RAMADHAN  
71190713031**

Penelitian Ini merupakan Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan S1  
Pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian  
Universitas Islam Sumatera Utara  
Medan

**Menyetujui  
Komisi Pembimbing**

**Dr. Yayuk Purwaningrum, S.P., M.P.  
Ketua**

**Dr. Yenni Asbur, S.P., M.P.  
Anggota**

**Mengesahkan**

**Dr. Ir. Murni Sari Rahayu, M.P.  
Dekan Fakultas Pertanian**

**Dr. Yayuk Purwaningrum, S.P., M.P.  
Ketua Program Studi Agroteknologi**

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah Segala Puji dan Syukur Penulis Ucapkan Atas Kehadirat Allah SWT Telah Memberikan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik *InshaAllah* dengan Judul **“Pengaruh Pemberian Jenis Mulsa Organik Terhadap Karakter Pertumbuhan Bibit Karet ( *Hevea brasiliensis Muel Arg* ) klon PB 260”** Shalawat Beriringkan Salam ke Ruh Nabiyullah Muhammad SAW yang diharapkan Syafa’at-Nya di Yaumul Qiyamah kelak, *Aamiin*.

Dengan selesainya skripsi ini penulis tidak lupa mengucapkan Terima Kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu yaitu:

1. Ibu saya Juli Andriani Nasution yang telah memberikan dukungan moril dan materil kepada saya dan setiap saat mendo’akan keberhasilan saya agar dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
2. Kepada Ibu Dr. Yayuk Purwaningrum, SP., MP. Yang Telah Melibatkan Saya Dalam Penelitian Payung.
3. Kepada Ibu Dr. Yenni Asbur, SP. MP. selaku Anggota Komisi Pembimbing.
4. Kepada Ibu Dr. Ir. Murni Sari Rahayu, MP. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara.
5. Kepada Teman teman saya yang telah banyak membantu dalam proses penelitian saya, dari awal sampai akhir, Akbar Maulana, Mhd Amru, Adam Qodri, Suci Yulanda, Ira Purnamawati, Sekar Yuandhita, dan sebagian teman teman saya lainnya turut membantu proses penelitian saya.
6. Serta seluruh kerabat sahabat seperjuang yang telah memberikan dukungan, masukkan dan membantu dalam proses penyelesaian usulan penelitian.

Akhirul kalam, penulis menyadari akan adanya kekurangan dalam tulisan ini, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun, guna kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua, *Aamiin*.

Kepada Allah SWT penulis mohon ampun, Taufik dan Hidayah-Nya semoga usaha ini senantiasa dalam Keridhoan-Nya. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih, semoga Allah SWT memberikan balasan yang baik kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi. *Aamiin Yarabbal’Alamiin*.

Medan, 5 Agustus 2023

Tri Agung Ramadhan

## **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

Penulis bernama Tri Agung Ramadan dengan NPM : 71190713031. Tempat lahir, Medan 07 desember 2000. Penulis beragama islam. Alamat jalan Anggrek III Galinda Galang, Kecamatan Galang, kelurahan Galang Kota, Provinsi Sumatera utara. Motto penulis dalam menyelesaikan S1 ini iyalah, membanggakan orang tua dengan mengejer ilmu setinnginya dan menaikkan derajat orang tua.

Orang tua, Ayahanda bernama Wagiman dan ibunda Juli Andriani Nasution. Ayahanda berkerja sebagai wirausaha dan ibunda sebagai Ibu Rumah Tangga. Orang tua penulis beralamat di Jalan Anggrek III Galang. Kecamatan Galang, Kelurahan Galang Kota, Provinsi Sumatera Utara.

Pendidikan Formal Adalah : Pada Tahun 2007-2013 Menempuh Pendidikan di SDN 101875 Galang. Pada Tahun 2013-2016 Menempuh pendidikan di SMP Swasta Pembangunan Galang. Pada Tahun 2016-2019 Menempuh Pendidikan di SMA N 1 Galang. Pada Tahun 2019-2023 Memasuki Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara Pada Program Studi Agroteknologi Guna Melanjutkan Pendidikan S1.

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iii</b>
<b>I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	4
1.3 Hipotesis Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
<b>II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Manfaat Mulsa Organik .....	6
2.3 Dampak Kekeringan Terhadap Pertumbuhan Bibit.....	8
2.4 Peran Air Bagi Tanaman .....	9
<b>III BAHAN DAN METODE PENELITIAN</b> .....	<b>11</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	11
3.2 Bahan dan Alat.....	11
3.3 Metode Penelitian .....	11
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	12
3.4.1 Persiapan Persemaian Biji Karet.....	12
3.4.2 Pemeliharaan persemaian.....	13
3.4.3 Persiapan Pembibitan Karet .....	13
3.4.4 Pemeliharaan di pembibitan .....	15
3.5 Variabel Pengamatan .....	16
3.5.1 Pertambahan tinggi bibit (cm).....	16
3.5.2 Pertambahan diameter batang (cm) .....	17
3.5.3 Luas daun (cm <sup>2</sup> ).....	17
3.5.4 Panjang total akar (cm) .....	17
3.5.5 Luas permukaan akar (cm <sup>2</sup> ) dan diameter Akar (cm) .....	18
3.5.6 Distribusi sistem perakaran.....	18
3.5.7 Volume akar (ml).....	19
3.5.8 Bobot kering akar dan tajuk (g) .....	19
3.5.9 Nisbah Akar Tajuk (NAT).....	19
3.5.10 Kadar air tanah, suhu, RH.....	20

<b>IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>21</b>
4.1 Gambaran Umum Penelitian .....	21
4.2 Pertumbuhan Tajuk Bibit Karet Klon PB 260 .....	23
4.2.1. Pertambahan Tinggi Bibit (cm) .....	23
4.2.2. Pertambahan Jumlah Daun (helai) .....	26
4.2.3. Pertambahan Luas Daun (cm <sup>2</sup> ) .....	28
4.2.4. Pertambahan Diameter Batang (mm) .....	30
4.3 Pertumbuhan Akar Karet Klon PB 260 .....	33
4.3.1 Panjang Akar (m), Luas Permukaan Akar (m <sup>2</sup> ), dan Volume Akar (mL).....	33
4.3.2 Distribusi Sistem Perakaran.....	38
4.5. Bobot Kering Tajuk (g), Bobot Kering Akar (g) dan Nisbah Akar-Tajuk .....	44
<b>V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>49</b>
5.1 Kesimpulan .....	49
5.2 Saran .....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>50</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>56</b>

pemanjangan akar dan terhambatnya pertumbuhan tajuk pada saat mengalami cekaman kekeringan tanpa menyebabkan kematian bibit, sehingga dapat disimpulkan bahwa klon PB260 dapat digunakan sebagai batang bawah karena tahan terhadap cekaman kekeringan.

## **5.2 Saran**

Sebaiknya lokasi penelitian tidak hanya ditutup oleh paranet tetapi juga oleh plastik tidak tembus air supaya cekaman kekeringan yang terjadi lebih nyata pada pertumbuhan tajuk.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Sunarto. 2003. Peranan Dekomposisi dalam Proses Produksi pada Ekosistem Laut. Pengantar Falsafah Sains, Program Pascasarjana/S3 IPB. Bogor.

M. O'connel, 1989. Nutrient Dynamic in Decomposing Litter in Karri (*Eucalyptus divercolor* F. Muell) Forest of South-Western Australia, *J. Ecol*, vol. 76, pp. 1186±1203, 1989.

J. M. Melillo, J. D. Aber, and J.F. Muratore, 1989. Nitrogen and Lignin Control of Hardwood Leaf Litter Decomposition Dynamics, *Ecol*, vol. 63, no. 3, pp. 621±626.

M. M. Rahman, J. Tsukamoto, M. M. Rahman, A. Yoneyama, and K. M. Mostafa, 2013. Lignin and Its Effects on Litter Decomposition in Forest Ecosystems, *Chem. Ecol.*, vol. 29, no. 6, pp. 540±553.

Yan Kondo dan Muhammad Arsyad. 2018. Analisis Kandungan Lignin, Sellulosa, dan Hemisellulosa Serat Sabut Kelapa Akibat Perlakuan Alkali. *INTEK Jurnal Penelitian*. Volume 5 (2): 94-97 94DOI: <http://dx.doi.org/10.31963/intek.v5i2.578>.

Cahyo AN, Murti RH, Putra ETS. 2020. Dampak kekeringan terhadap proses fisiologis, pertumbuhan, dan hasil tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Müll. Arg). *Warta Perkaretan*, 39(1): 57-72.

Handayani F, Maideliza T, Mansyurdin. 2013. Studi perkembangan akar padi sawah dan padi ladang pada tahap persemaian dengan perlakuan perendaman. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas. Padang.

Nurmalasari RI, Purwanto E, Pardono. 2015. Kajian terhadap cekaman air pada padi hitam dan padi merah. Program Studi Pasca Sarjana Agronomi. Universitas Negeri Semarang.

Salisbury dan Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan Jilid II. Terjemahan oleh Lukman dan Sumaryono. ITB Press, Bandung.

Palupi ER, Dedywiryanto Y. 2008. Kajian karakter ketahanan terhadap cekaman kekeringan pada beberapa genotipe bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Bul. Agron*. 36(1): 24-32.

Pasaribu SA, Tistama R. 2019. Deteksi dini terhadap cekaman kekeringan semaian karet (*Hevea brasiliensis*) GT1 dengan *Polietilen Glikol*6000. *Warta Perkaretan*, 38(2): 61-74.

Parwata IGMA, Santoso BB, Soemeinaboedhy IN. 2017. Pertumbuhan dan distribusi akar tanaman muda beberapa genotipe unggul jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan* 3(2): 9-17.



Alfiansyah, S.I. Saputra, M.A. Khoiri 2015. Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Auksin Dengan Berbagai Konsentrasi Pada Bibit Karet (*Hevea brasiliensis*) Stum Mata Tidur Klon PB 260. Fakultas Pertanian, Universitas Riau. *Jom Faperta*.2(1) : 31-39.

Siagian, N., D. Sitompul dan Y. Sugiyanto. 1994. Kebutuhan air dan pertumbuhan beberapa klon karet pada berbagai kondisi stress air di bibitan polibeg. *Buletin Perkebunan*. 12(3): 11-17

Shao, H.-B., Chu, L.-Y., Jaleel, C. A., & Zhao, C.-X. (2008). Water-deficit stress-induced anatomical changes in higher plants. *Comptes Rendus Biologies*, 331(3), 215–225. doi:10.1016/j.crv.2008.01.002.

Syaputra A, Nurhayati, Ichsan CN. 2018. Pengaruh kekeringan terhadap karakteristik pertumbuhan berbagai varietas padi (*Oryza sativa* L.). *JIMPertanian-AGT*, 3(2): 128-135.

Wargadipura, R. dan S. Harran. 1984. Pengaruh tegangan air tanah terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman stevia asal stek dan biji. *Bull. Agronomi XV* (1 & 2).

Marchino, F. 2011. Pertumbuhan stum mata tidur beberapa klon entres tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell.) pada batang bawah PB 260 di lapangan. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas.

Rochmah, H.F, A Wachjar, E. Sulistiyono. 2016. Karakteristik Agronomi Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) pada Berbagai Interval Penyiraman Air. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Vokasi Indonesia 2016*: 84 – 9

Gardner F P., R. Brent P., dan Robert L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Penerbit Universitas Indonesia (UI- Press), Jakarta.

Inonu, I. Dedik B., M.Umar, Yakup dan A.Y.A Wiralaga. 2011. Respon klon karet terhadap frekuensi penyiraman di media tailing pasir pasca penambangan timah, *J.agron. Indonesia* 39 (2): 131-136

Ratnasari, Y., N. Sulistyaningsih., dan U. Solikhah. 2015. Respon Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) Terhadap Aplikasi Berbagai Dosis Pupuk Kascing dengan Pemberian Air yang Berbeda. Universitas Jember, Jember. *Berkala Ilmiah Pertanian*,1 (1): 1-5.

Lakitan, B. 2012. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada

Salisbury FB, Ross CW. 1992. *Plant Physiology*. 4rd Ed. California (US): Wadsworth Publishing Company.

Kurniasari, A.M., Adisyahputra dan R. Rosman (2010). Pengaruh Kekeringan pada Tanah Bergaram Nacl terhadap Pertumbuhan Tanaman Nilam. Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, 21(1), 18- 27

Shock, C. C. 1982. Rebaudi's Stevia : natural non caloric sweeteners. California Agriculture, 36 (9.10), 4-5.

Maryani, A. T. 2012. Pengaruh Volume Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Di Pembibitan Utama. J. Online Agroekoteknologi1(2): 64-75.

Hopkis, W.G. 1995. Introduction to Plant Physiology. John Willey and Sons Inc, Singapore.

Purbiati, T., S. Yuniastuti, P. Santoso dan E. Srihastuti. 2001. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. PT. Raja Gravindo Persada Paklobutrasol Terhadap hasil Pendapatan Usaha Tani Mangga. Jurnal Hortikultura 11(4): 223-231.

Krishnamoorthy, H.N. 1981. Plant Growth Substances Including Applications In Agriculture. Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited. New Delhi

Taiz L. and E. Zieger. 1998. Plant Physiology. Sinauer Associates Inc., Publisher. Sunderland. Massachusetts.

Kadir A. 2011. Respons genotipe padi mutan hasil iradiasi sinar gamma terhadap cekaman kekeringan. Jurnal Agrivigor. 10(3): 235-246.

Kakanga CRJ. 2017. Respon Morfologi Tanaman Padi Lokal Sulawesi Utara terhadap Cekaman Banjir dan Kekeringan pada Fase Vegetatif. [Skripsi]. FMIPA. Universitas Sam Ratulangi. Manado.

Mangansigea C, Aia NS, Siahaan P. 2018. Panjang dan volume akar tanaman padi lokal Sulawesi Utara saat kekeringan yang diinduksi dengan Polietilen Glikol 8000. Jurnal Mipa Unsrat Online 7(2): 12-15.

Nio SA, Tondais SM, Butarbutar R. 2010. Evaluasi indikator toleransi cekaman kekeringan pada fase perkecambahan padi (*Oryza sativa* L.). Jurnal Biologi XIV: 50-54.

Palupi RE, Dedywiryanto Y. 2008. Kajian karakter ketahanan terhadap cekaman kekeringan pada beberapa genotipe bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Jurnal Agron. 36(1): 24-32.

Sadimantara GR, Muhidin. 2012. Daya hasil beberapa kultivar padi gogo lokal asal sulawesi tenggara pada cekaman kekeringan. *Jurnal Agroteknos*. 2: 121-125.

Sudarmawan A. 2010. Analisis rerata generasi hasil persilangan dua varietas padi tahan terhadap cekaman kekeringan. *Journal Crop. Agro*.3(1): 72-75.

Torey PC, Nio SA, Siahaan P, Mambu SM. 2013. Karakter morfologi akar sebagai indikator kekurangan air pada padi lokal superwin. *Jurnal Bios Logos* 3(2): 57-64.

Purbiati, T., S. Yuniastuti, P. Santoso dan E. Srihastuti. 2001. Pengaruh Pemangkasan dan Aplikasi Lakitan, B. 1996. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. PT. Raja Grafindo Persada Paklobutrasol Terhadap hasil Pendapatan Usaha Tani Mangga. *Jurnal Hortikultura* 11(4): 223-231.

Wilkins, M.B. 1989. Fisiologi Tanaman. Bina Aksara. Jakarta.

Lynch JP, Brown KM. 2012. New roots for agriculture: exploiting the root phenome. *Phil Trans R Soc B*. 367: 1598–1604.

Lobatto AKS, Filho BGS, Costa RCL, Neto CFO, Meirelles ACS, Cruz FJR, Alves GAR, Neves HKB, Pita JD, Lopes MJS, Freitas JMN, Monteiro BS, Ramos RF. 2008. Physiological and biochemical changes in soybean (*Glycine max*) plants under progressive water deficit during the vegetatif phase. *Agric J*. 3(5):327- 333.

Vasellati V, Oesterhel M, Medan D, Loreti J. 2001. Effects of flooding and drought on the anatomy of *Paspalum dilatatum*. *Ann Bot*. 88:355-360.

Sunaryo W. 2002. Regenerasi dan evaluasi variasi somaklonal kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) hasil kultur jaringan serta seleksi terhadap cekaman kekeringan menggunakan simulasi Poly Ethylene Glycol (PEG) [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

Asbur Y. 2006. Hubungan Pertumbuhan Bibit dengan Hasil Pucuk Beberapa Klon Teh [Tesis]. Yogyakarta (ID): Universitas Gadjah Mada.

Amanda Yashinta Dewi<sup>1</sup> , Eka Tarwaca Susila Putra<sup>2</sup> , Sri Trisnowati<sup>2</sup>. 2014. Induksi Ketahanan Kekeringan Delapan Hibrida Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dengan Silika. *Vegetalika* Vol.3 No.3, 2014 : 1 – 13

O'Toole JC, Chang TT. Drought resistance in Cereal: Rice a Case Study. New York (US): John Willey and Sons.

Wood GAR. 1985. History and Development in Wood GAR and Lass RA.Cocoa. London (UK): Longman Group Ltd. 1-10 p.

Jumin HB. 2002. Agronomi. Jakarta (ID): Grafindo Persada. 216 hal.

Rengel, J. 1999. Fisiological Mechanisms Under Lying Differential Nutrient Efficiency of Crop Genotypes in. Mineral Nutrition of Crops Fundamental Mechanisms and Implications. New York (US): Howarth Press inc.

Purwaningrum Y. 2006. Hubungan Perakaran Bibit Beberapa Klon Teh Dengan Ketahanan Kekeringan Tanaman Menghasilkan [Tesis]. Yogyakarta (ID): Universitas Gadjah Mada.

Hanum C. Mugnisjah WQ, Yahya S. Sopandy D. Idris K. Sahar A. 2007. Pertumbuhan akar kedelai pada cekaman aluminium, kekeringan dan cekaman ganda aluminium dan kekeringan. *Agritrop*. 26(1):13-18.

Ashri K. 2006. Akumulasi enzim antioksidan dan prolin pada beberapa varietas kedelai toleran dan peka cekaman kekeringan [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

Rosawanti, P. 2016. Pertumbuhan Akar Kedelai Pada Cekaman Kekeringan. *Jurnal Daun*, Vol. 3 No. 1, Juni 2016 : 21–2.

Pedrol, M..N., I. Gomzales and M.J. Reigosa. 2006. Allelopathy and Abiotic Stress. In M.J. Reigosa, N.Pedrol and L. Gonzales. (eds.). *Allelopathy : A Physiological Preocess with Ecological Implicartion*. Springer. Netherlands.

Lakitan, B. 1996. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada

Akinci I. E. and S. Akinci. 2010. Effect of Cromium Toxicity on Germination and Early Seddling Growth in Melon (*Cucumis melo L.*). *African Journal of Biotechnology* Vol. 9(29) : 4589-4594.

Rahmawati, V., Sumarsono dan W. Slamet. 2013. Nisbah Daun Batang, Nisbah Tajuk Akar Dan Kadar Serat Kasar Alfalfa (*Medicago Sativa*) Pada Pemupukan Nitrogen Dan Tinggi Defoliiasi Berbeda. *Animal Agriculture Journal*, Vol. 2. No. 1, 2013, p 1<sup>2</sup> 8 Online at : <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/aaj>

Fitter dan Hay. 1998. Fisiologi Lingkungan Tanaman. Terjemahan. Sri Andani dan Purbayanti Gajah Mada University Press, Yogyakarta

## DAFTAR LAMPIRAN

**Lampiran 1.** Data rata-rata pertambahan tinggi tanaman pada pengamatan (2-1) dengan perlakuan mulsa organik *A. gangetica* (M1) dan *N. biserrata* (M2).

Perlakuan	Ulangan			Rataan
	1	2	3	
M0 (kontrol)	4.33	2.33	1.33	2.67
M1 ( <i>A.gangetica</i> )	1.00	10.33	10.00	7.11
M2 ( <i>N.biserrata</i> )	1.33	13.67	9.67	8.22

**Lampiran 2.** Hasil analisis sidik ragam pertambahan tinggi tanaman pada pengamatan (2-1) dengan perlakuan mulsa organik *N. biserrata* dan *A. gangetica*.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	P-Value
Perlakuan	2	51,85	25,93	1,46tn	0,334
Ulangan	2	68,96	34,48		
Error	4	70,96	17,74		
Total	8	191,78			

**KK = 7,80%**

**Lampiran 3.** Data rata-rata pertambahan tinggi tanaman pada pengamatan (3-2) dengan perlakuan mulsa organik *A. gangetica* (M1) dan *N. biserrata* (M2).

Perlakuan	Ulangan			Rataan
	1	2	3	
M0 (kontrol)	2.00	2.67	3.33	2.67
M1 ( <i>A.gangetica</i> )	3.00	2.33	2.00	2.44
M2 ( <i>N.biserrata</i> )	5.33	1.33	4.00	3.56

**Lampiran 4.** Hasil analisis sidik ragam penambahan tinggi tanaman pada pengamatan (3-2) dengan perlakuan mulsa oraganik *N. biserrata* dan *A. gangetica*.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	P-Value
Perlakuan	2	2,074	1,037	0,61tn	0,588
Ulangan	2	2,889	1,444		
Error	4	6,815	1,704		
Total	8	11,778			

**KK = 5,02%**

**Lampiran 5.** Data rataan penambahan tinggi tanaman pada pengamatan (4-3) dengan perlakuan mulsa organik *A. gangetica* (M1) dan *N. biserrate* (M2).

Perlakuan		Ulangan		Rataan
	1	2	3	
M0 (kontrol)	1.00	1.00	0.67	0.89
M1 ( <i>A.gangetica</i> )	0.33	0.67	0.67	0.56
M2 ( <i>N.biserrata</i> )	2.33	5.00	1.00	2.78

**Lampiran 6 .** Hasil analisis sidik ragam penambahan tinggi tanaman pada pengamatan (4-3) dengan perlakuan mulsa oraganik *N. biserrata* dan *A. gangetica*.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	P-Value
Perlakuan	2	8,617	4,309	3,34tn	0,140
Ulangan	2	3,284	1,642		
Error	4	5,160	1,290		
Total	8	17,062			

**KK = 8,97%**

**Lampiran 7.** Data rata-rata pertambahan tinggi tanaman pada pengamatan (5-4) dengan perlakuan mulsa organik *A. gangetica* (M1) dan *N. biserrate* (M2).

Perlakuan	Ulangan			Rataan
	1	2	3	
M0	5.67	1.00	4.33	3.67
M1	6.67	4.33	4.00	5.00
M2	3.33	5.67	12.00	7.00

**Lampiran 8.** Hasil analisis sidik ragam pertambahan tinggi tanaman pada pengamatan (5-4) dengan perlakuan mulsa organik *N. biserrata* dan *A. gangetica*.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	P-Value
Perlakuan	2	16,89	8,444	0,81tn	0,505
Ulangan	2	14,52	7,259		
Error	4	41,48	10,370		
Total	8	72,89			

**KK = 6,85%**

**Lampiran 9.** Data rata-rata pertambahan jumlah daun pada pengamatan (2-1) dengan perlakuan mulsa organik *A. gangetica* (M1) dan *N. biserrate* (M2).

Perlakuan	Ulangan			Rataan
	1	2	3	
M0	0.33	0.67	2.00	1.00
M1	1.00	1.00	0.33	0.78
M2	0.33	2.67	0.67	1.22

**Lampiran 10.** Hasil analisis sidik ragam pertambahan jumlah daun pada pengamatan (2-1) dengan perlakuan mulsa oraganik *N. biserrata* dan *A. gangetica*.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	P-Value
Perlakuan	2	0,2963	0,1481	0,15tn	0,862
Ulangan	2	1,1852	0,5926		
Error	4	3,8519	0,9630		
Total	8	5,3333			

**KK = 10,90%**

**Lampiran 11.** Data rataaan pertambahan jumlah daun pada pengamatan (3-2) dengan perlakuan mulsa organik *A. gangetica* (M1) dan *N. biserrate* (M2).

Perlakuan	Ulangan			Rataan
	1	2	3	
M0	1.00	0.33	0.33	0.56
M1	1.00	0.67	1.00	0.89
M2	1.00	0.67	2.00	1.22

**Lampiran 12.** Hasil analisis sidik ragam pertambahan jumlah daun pada pengamatan (3-2) dengan perlakuan mulsa oraganik *N. biserrata* dan *A. gangetica*.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	P-Value
Perlakuan	2	0,6667	0,3333	1,64tn	0,302
Ulangan	2	0,5185	0,2593		
Error	4	0,8148	0,2037		
Total	8	2,0000			

**KK = 5,64%**



**Lampiran 13.** Data rata-rata pertambahan jumlah daun pada pengamatan (4-3) dengan perlakuan mulsa organik A, gangetica (M1) dan N. biserrate (M2).

Perlakuan	Ulangan			Rataan
	1	2	3	
M0	1.67	1.33	1.67	1.56
M1	1.33	1.33	2.00	1.56
M2	1.00	0.50	0.33	0.61

**Lampiran 14.** Hasil analisis sidik ragam pertambahan jumlah daun pada pengamatan (4-3) dengan perlakuan mulsa organik N. biserrata dan A, gangetica.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	P-Value
Perlakuan	2	1,7840	0,89198	7,81*	0,042
Ulangan	2	0,1543	0,07716		
Error	4	0,4568	0,11420		
Total	8	2,3951			

**KK = 3,03%**

**Lampiran 15.** Data rata-rata pertambahan jumlah daun pada pengamatan (5-4) dengan perlakuan mulsa organik A, gangetica (M1) dan N. biserrate (M2).

Perlakuan	Ulangan			Rataan
	1	2	3	
M0	0.67	1.67	0.67	1.00
M1	0.80	0.57	0.40	0.59
M2	0.67	2.17	1.33	1.39

**Lampiran 16** . Hasil analisis sidik ragam pertambahan jumlah daun pada pengamatan (5-4) dengan perlakuan mulsa oraganik *N. biserrata* dan *A. gangetica*.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	P-Value
Perlakuan	2	0,9602	0,4801	2,25tn	0,222
Ulangan	2	1,0232	0,5116		
Error	4	0,8538	0,2135		
Total	8	2,8373			

**KK = 5,17%**

**Lampiran 17.** Data rataan pertambahan luas daun pada pengamatan (2-1) dengan perlakuan mulsa organik *N. biserrata* dan *A. gangetica*.

Perlakuan	Ulangan			Rataan
	1	2	3	
M0	4.08	3.80	2.00	3.29
M1	2.58	4.08	3.27	3.31
M2	2.72	4.58	5.33	4.21

**Lampiran 18.** Hasil analisis sidik ragam pertambahan luas daun pada pengamatan (2-1) dengan perlakuan mulsa oraganik *N. biserrata* dan *A. gangetica*.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	P-Value
Perlakuan	2	1,651	0,8253	0,58tn	0,602
Ulangan	2	1,608	0,8040		
Error	4	5,705	1,4262		
Total	8	8,963			

**KK = 3,68%**

**Lampiran 19** . Data rata-rata pertambahan luas daun pada pengamatan (3-2) dengan perlakuan mulsa organik *N. biserrata* dan *A. gangetica*.

Perlakuan	Ulangan			Rataan
	1	2	3	
M0	53.09	55.72	39.37	49.40
M1	78.48	117.96	76.79	91.08
M2	94.97	148.73	118.98	120.89

**Lampiran 20**. Hasil analisis sidik ragam pertambahan luas daun pada pengamatan (3-2) dengan perlakuan mulsa organik *N. biserrata* dan *A. gangetica*.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	P-Value
Perlakuan	2	7738,3	3869,1	19,00*	0,009
Ulangan	2	1875,4	937,7		
Error	4	814,6	203,7		
Total	8	10428,3			

**KK = 1,82%**

**Lampiran 21**. Data rata-rata pertambahan luas daun pada pengamatan (4-3) dengan perlakuan mulsa organik *N. biserrata* dan *A. gangetica*.

Perlakuan	Ulangan			Rataan
	1	2	3	
M0	30.36	27.74	47.95	35.35
M1	46.18	42.21	54.58	47.66
M2	30.21	50.19	46.05	42.15

**Lampiran 22.** Hasil analisis sidik ragam penambahan luas daun pada pengamatan (4-3) dengan perlakuan mulsa oraganik N. biserrata dan A, gangetica.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	P-Value
Perlakuan	2	228,2	114,09	1,90tn	0,262
Ulangan	2	304,1	152,05		
Error	4	239,7	59,92		
Total	8	772,0			

**KK = 2,06%**

**Lampiran 23.** Data rata-rata penambahan luas daun pada pengamatan (5-4) dengan perlakuan mulsa organik N. biserrata dan A, gangetica.

Perlakuan		Ulangan		Rataan
	1	2	3	
M0	69.65	72.23	51.91	64.60
M1	53.86	57.96	45.79	52.54
M2	70.00	49.99	54.45	58.15

**Lampiran 24.** Hasil analisis sidik ragam penambahan luas daun pada pengamatan (5-4) dengan perlakuan mulsa oraganik N. biserrata dan A, gangetica.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	P-Value
Perlakuan	2	218,5	109,26	1,78tn	0,279
Ulangan	2	297,1	148,56		
Error	4	245,0	61,26		
Total	8	760,7			

**KK = 1,49%**

**Lampiran 25.** Data rata-rata pertambahan diameter batang pada pengamatan (2-1) dengan perlakuan mulsa organik A, gangetica (M1) dan N. biserrate (M2).

Perlakuan	Ulangan			Rataan
	1	2	3	
M0	0.10	0.09	0.18	0.12
M1	0.15	0.12	0.17	0.14
M2	0.07	0.12	0.10	0.10

**Lampiran 26.** Hasil analisis sidik ragam pertambahan diameter batang pada pengamatan (2-1) dengan perlakuan mulsa organik *N. biserrata* dan *A. gangetica*.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	P-Value
Perlakuan	2	0,003306	0,001653	1,71tn	0,291
Ulangan	2	0,003158	0,001579		
Error	4	0,003872	0,000968		
Total	8	0,010336			

**KK = 2,85%**

**Lampiran 27.** Data rata-rata pertambahan diameter batang pada pengamatan (3-2) dengan perlakuan mulsa organik A, gangetica (M1) dan N. biserrate (M2).

Perlakuan	Ulangan			Rataan
	1	2	3	
M0	0.09	0.07	0.10	0.09
M1	0.08	0.09	0.11	0.09
M2	0.12	0.11	0.13	0.12

**Lampiran 28.** Hasil analisis sidik ragam penambahan diameter batang pada pengamatan (3-2) dengan perlakuan mulsa organik *N. biserrata* dan *A. gangetica*.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	P-Value
Perlakuan	2	0,001489	0,000744	13,86**	0,016
Ulangan	2	0,001030	0,000515		
Error	4	0,000215	0,000054		
Total	8	0,002733			

**KK = 0,82%**

**Lampiran 29.** Data rata-rata penambahan diameter batang pada pengamatan (4-3) pada pengamatan (4-3) dengan perlakuan mulsa organik *N. biserrata* dan *A. gangetica*.

Perlakuan	Ulangan			Rataan
	1	2	3	
M0	0.09	0.12	0.04	0.08
M1	0.08	0.11	0.04	0.08
M2	0.08	0.10	0.05	0.08

**Lampiran 30.** Hasil analisis sidik ragam penambahan diameter batang pada pengamatan (4-3) dengan perlakuan mulsa organik *N. biserrata* dan *A. gangetica*.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	P-Value
Perlakuan	2	0,000052	0,000026	0,35tn	0,724
Ulangan	2	0,006496	0,003248		
Error	4	0,000296	0,000074		
Total	8	0,006844			

**KK = 1,23%**

**Lampiran 31.** Data rata-rata pertambahan diameter batang pada pengamatan (5-4) dengan perlakuan mulsa organik *N. biserrata* dan *A. gangetica*.

Perlakuan	Ulangan			Rataan
	1	2	3	
M0	0.09	0.07	0.08	0.08
M1	0.07	0.06	0.08	0.07
M2	0.11	0.08	0.10	0.10

**Lampiran 32.** Hasil analisis sidik ragam pertambahan diameter batang pada pengamatan (5-4) dengan perlakuan mulsa organik *N. biserrata* dan *A. gangetica*.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	P-Value
Perlakuan	2	0,001173	0,000586	16,10**	0,012
Ulangan	2	0,000328	0,000164		
Error	4	0,000146	0,000036		
Total	8	0,001647			

**KK = 0,81%**

**Lampiran 33.** Data rata-rata Panjang akar perlakuan jenis mulsa organik *A. gangetica* dan *N. biserrata* pada Pengamatan Minggu ke 5 (MST).

Perlakuan	Ulangan			Rataan
	1	2	3	
M0	91.65	90.87	92.43	91.65
M1	73.85	72.86	71.55	72.75
M2	55.54	54.79	53.76	54.70

**Lampiran 34.** Hasil analisis sidik ragam panjang akar perlakuan jenis mulsa oraganik *A*, *gangetica* dan *N. biserrata* pada pengamatan minggu ke 5 (MST)

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	P-Value
Perlakuan	2	2048,68	1024,34	1173,04**	0,000
Ulangan	2	1,98	0,99		
Error	4	3,49	0,87		
Total	8	2054,15			

**KK = 0,14%**

**Lampiran 35.** Data rata-rata luas permukaan akar perlakuan jenis mulsa oraganik *A*, *gangetica* dan *N. biserrata* pada pengamatan minggu ke 5 (MST).

Perlakuan		Ulangan		Rataan
	1	2	3	
M0	86.98	88.76	90.55	88.76
M1	88.75	87.73	89.78	88.75
M2	60.17	58.15	59.16	59.16

**Lampiran 36.** Hasil analisis sidik ragam luas permukaan akar perlakuan jenis mulsa oraganik *A*, *gangetica* dan *N. biserrata* pada pengamatan ke 5 (MST).

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	P-Value
Perlakuan	2	61,0943	30,5471	38,74**	0,002
Ulangan	2	0,7406	0,3703		
Error	4	3,1543	0,7886		
Total	8	64,9892			

**KK = 0,33%**



**Lampiran 37.** Data rata-rata volume akar perlakuan jenis mulsa organik *A. gangetica* dan *N. biserrata* pada pengamatan minggu ke 5 (MST).

Perlakuan	Ulangan			Rataan
	1	2	3	
M0	21.00	23.00	25.00	23.00
M1	25.00	24.00	26.00	25.00
M2	28.00	26.00	24.00	26.00

**Lampiran 38.** Hasil analisis sidik ragam volume akar perlakuan jenis mulsa organik *A. gangetica* dan *N. biserrata* pada pengamatan minggu ke 5 (MST).

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F-Hitung	P-Value
Perlakuan	2	14,0000	7,0000	1,62tn	0,306
Ulangan	2	0,6667	0,3333		
Error	4	17,3333	4,3333		
Total	8	32,0000			

**KK = 0,94%**

**Lampiran 39.** Data rata-rata bobot kering akar perlakuan jenis mulsa organik *A. gangetica* dan *N. biserrata* pada pengamatan minggu ke 5 (MST).

Perlakuan	Ulangan			Rataan
	1	2	3	
M0	2.18	2.17	2.12	2.16
M1	3.01	3.06	3.04	3.04
M2	3.00	2.98	2.96	2.98

**Lampiran 40.** Hasil analisis sidik ragam bobot kering akar perlakuan jenis mulsa oraganik *A. gangetica* dan *N. biserrata* pada pengamatan ke 5 (MST).

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	P-Value
Perlakuan	2	1,45549	0,727744	1100,79**	0,000
Ulangan	2	0,00149	0,000744		
Error	4	0,00264	0,000661		
Total	8	1,45962			

**KK = 0,10%**

**Lampiran 41.** Data rata-rata bobot kering tajuk perlakuan jenis mulsa oraganik *A. gangetica* dan *N. biserrata* pada pengamatan minggu ke 5 (MST).

Perlakuan	Ulangan			Rataan
	1	2	3	
M0	3.54	3.56	3.52	3.54
M1	7.33	7.31	7.28	7.31
M2	4.33	4.50	4.11	4.31

**Lampiran 42.** Hasil analisis sidik ragam bobot kering tajuk perlakuan jenis mulsa oraganik *A. gangetica* dan *N. biserrata* pada pengamatan ke 5 (MST).

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	P-Value
Perlakuan	2	23,7459	11,8729	1118,33**	0,000
Ulangan	2	0,0361	0,0180		
Error	4	0,0425	0,0106		
Total	8	23,8244			

**KK = 0,23%**

**Lampiran 43.** Data rata-rata nisbah akar dan tajuk perlakuan jenis mulsa organik *A. gangetica* dan *N. biserrata* pada pengamatan minggu ke 5 (MST).

Perlakuan	Ulangan			Rataan
	1	2	3	
M0	0.62	0.61	0.60	0.61
M1	0.41	0.42	0.42	0.42
M2	0.69	0.66	0.72	0.69

**Lampiran 44.** Hasil analisis sidik ragam nisbah akar dan tajuk perlakuan jenis mulsa organik *A. gangetica* dan *N. biserrata* pada minggu ke 5 (MST).

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	P-Value
Perlakuan	2	0,120550	0,060275	172,62**	0,000
Ulangan	2	0,000415	0,000207		
Error	4	0,001397	0,000349		
Total	8	0,122362			

**KK = 0,36%**

**Lampiran 45.** Distribusi Akar berdasarkan panjang akar dengan perlakuan mulsa organik *N. biserrata* dan *A. gangetica*. Pada ... (MST)

Berdasarkan Luas Permukaan Akar

	0-5 cm	5-10 cm	10-15 cm	15-20 cm	20-25 cm
<b>M0</b>	225	430	2595	5140	775
<b>M1</b>	975	800	3195	1180	1125
<b>M2</b>	620	540	1050	3260	

**Lampiran 46.** Distribusi Akar berdasarkan luas permukaan akar dengan perlakuan mulsa organik *N. biserrata* dan *A. gangetica*. Pada ... (MST)

Berdasarkan Luas Permukaan Akar

	0-5 cm	5-10 cm	10-15 cm	15-20 cm	20-25 cm
M0	592.13	1183.75	1774.77	2366.32	2959.04
M1	591.61	1183.33	1774.75	2366.62	2958.43
M2	591.65	1183.53	1774.96	2366.35	

**Lampiran 47.** Cara menentukan distribusi akar



Gbr 1. Menempelkan akar dipapan paku



Gbr 2. Distribusi akar

**Lampiran 48.** Lahan penelitian



Gbr 3. Lahan penelitian

**Lampiran 49.** Laju pertumbuhan pertambahan bibit pada pengamatan awal, (2-1), (3-2), (4-3), (5-4)



Gbr 4. Pengamatan awal



Gbr 5. Pengamatan (2-1)



Gbr 6 Pengamatan (3-2)



Gbr 7. Pengamatan (4-3)



Gbr 8. Pengamatan (5-4)

**Lampiran 50.** Panjang akar dari masing-masing perlakuan



Gbr 11. Perlakuan (M0)



Gbr 12. Perlakuan (M1)



Gbr 13. Perlakuan (M2)



**Lampiran 50.** Penimbangan bobot basah akar dan tajuk



Gbr 14. Bobot basah akar



Gbr 15. Bobot basah tajuk

**Lampiran 51.** Penimbangan bobot kering akar dan tajuk



Gbr 16. Bobot kering akar



Gbr 17. Bobot kering tajuk

**Lampiran 52.** Pengukuran volume akar



Gbr 18. Akar dan gelas berisi air



Gbr 19. Akar yang dimasukkan ke gelas untuk menentukan volume akar.