



Uji Pertumbuhan Enam Aksesori Kencur (*Kaempferia galanga* L.) di Bawah Tegakan Jati

Growth Test of Six Kencur (*Kaempferia galanga* L.) Accessions Under Teak Stand

Wiga Tegarmas Setiawan*, Eko Widaryanto, Akbar Saitama dan Akbar Hidayatullah Zaini

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
 Jalan Veteran, Malang 65145 Jawa Timur

Korespondensi: wigasetiawan12@gmail.com

Diterima 1 Agustus 2020 / Disetujui 18 Agustus 2020

ABSTRAK

Tanaman Kencur (*Kaempferia galanga* L.) merupakan tanaman temu – temuan yang hidup di bawah pepohonan atau tidak banyak membutuhkan intensitas cahaya yang tinggi, tanaman secara umum membutuhkan cahaya untuk kebutuhan fotosintesis dengan tujuan bertumbuh dan berproduktifitas melalui proses metabolisme di dalam sel tanaman. Produksi, mutu dan kandungan bahan aktif di dalam rimpang kencur ditentukan oleh varietas yang digunakan, cara budidaya dan lingkungan tempat tumbuhnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan 6 aksesori kencur yang berasal dari dataran rendah Jawa Timur pada naungan tegakan Jati dan tanpa naungan. Penelitian ini menggunakan rancangan petak terbagi dengan tiga ulangan yang sesuai denah penelitian. Petak utama (*main plot*) merupakan dua tingkat naungan yaitu tanpa naungan (N0) dan naungan tegakan Jati (N1). Anak petak (*sub plot*) berupa enam aksesori kencur dari Kab. Banyuwangi (A1), Sumenep (A2), Mojokerto (A3), Gresik (A4), Pacitan, (A5) dan Nganjuk (A6). Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa kencur dapat beradaptasi baik dengan adanya naungan maupun tidak ada naungan, secara umum pada fase pertumbuhan tanaman, naungan tidak memberikan respon terhadap jumlah daun, luas daun, persentase luas tajuk dan panjang akar. Sedangkan selama pengamatan pertumbuhan aksesori memberikan respon nyata terhadap pertumbuhan tanaman, aksesori Kab. Sumenep dan Kab. Nganjuk menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan aksesori.

Kata kunci: Intensitas Cahaya, Rimpang Kencur, Tutupan Canopy

ABSTRACT

Kaempferia galanga L. is a wild ginger plant that lives under trees or does not require a lot of high light intensity, plants generally need light for photosynthetic in order to grow and produce through metabolic processes in plant cells. The production, quality and content of the active ingredients in galanga rhizome are determined by the variety used, cultivation method and the environment in which it is grown. This research aimed to determine the growth of 6 galanga accessions originating from the lowlands of East Java under teak stands and without shade. This research used a split plot design with three replications in accordance with the research plan. The main plot (*main plot*) consisted of two levels of shade, namely the no shade (N0) and the shade of teak stands (N1). Sub plot comprised of six districts i.e. Banyuwangi (A1), Sumenep (A2), Mojokerto (A3), Gresik (A4), Pacitan, (A5) Nganjuk (A6). Based on the results of the research, it can be concluded that galangal can adapt both to the presence of shade and no shade. In general, during the plant growth phase, shade does not respond to the number of leaves, leaf area, percentage of crown area and root length. Meanwhile, during the observation of

accession growth gave a significant response to plant growth, Accession Sumenep and Nganjuk shows better growth than other accessions.

Keywords : Light Intensity, Galanga Rhizome, Canopy Area

PENDAHULUAN

Kencur (*Kaempferia galanga* L.) banyak digunakan sebagai bahan baku obat fitofarmaka, penyedap makanan dan minuman, rempah, serta bahan campuran saus rokok pada industri rokok kretek. Secara umum menurut Astuti *et al.* (2006) kencur digunakan sebagai penambah nafsu makan, infeksi bakteri, obat batuk, masuk angin dan sakit perut. Oleh masyarakat lokal Indonesia, kencur digunakan sebagai bahan jamu atau yang dikenal dengan jamu beras kencur dan sebagai bumbu masak. Banyaknya manfaat kencur memungkinkan pengembangan budidayanya secara intensif yang disesuaikan dengan produk akhir yang diinginkan.

Produksi, mutu dan kandungan bahan aktif di dalam rimpang kencur ditentukan oleh varietas yang digunakan, cara budidaya dan lingkungan tempat tumbuhnya. Sentra kencur di Indonesia adalah Provinsi Jawa Tengah dengan produksi mencapai 9.750 t tahun⁻¹. Sentra kedua kencur di Indonesia adalah Jawa Timur dengan produksi mencapai 3.898 ton/tahun (BPS, 2015). Perbedaan dari provinsi Jawa Tengah dengan Jawa Timur cukup jauh, bisa dikatakan selisih 58,8 %. Hal ini bisa disebabkan luasan lahan tanam kencur dan tingkat intensifikasi yang dilakukan petani kencur di setiap daerah. Hal yang kurang diperhatikan dalam budidaya salah satunya yaitu asal bibit yang ditanam, sehingga budidaya tanaman kencur belum dapat optimal karena memiliki sifat adaptasi yang berbeda pada setiap tempat tumbuhnya.

Tanaman Kencur merupakan tanaman temu – temuan yang hidup di bawah pepohonan atau tidak banyak membutuhkan intensitas cahaya yang tinggi, tanaman secara umum membutuhkan cahaya untuk

kebutuhan fotosintesis dengan tujuan bertumbuh dan berproduktifitas melalui proses metabolisme di dalam sel tanaman. Menurut Parsons dan Chapman (2002), bahwa cahaya merupakan sumber energi melalui fotosintesis untuk menghasilkan sel baru, penambahan bahan kering, serta perbanyakkan daun pada setiap anakannya. Tanaman kencur tetap membutuhkan cahaya dalam proses fotosintesis dan sintesis karbohidrat maka jika kencur kekurangan cahaya akan mengganggu proses metabolisme dalam sel tanaman kencur sehingga tanaman berupaya untuk mempertahankan agar fotosintesis tetap berlangsung (Sopandie *et al.*, 2003). Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk menguji pertumbuhan dari enam aksesori yang diperoleh dari beberapa kabupaten di Jawa Timur terhadap naungan tegakan Jati.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada Bulan November 2019 hingga Mei 2020 yang bertempat di Agro Techno Park UB atau Kebun percobaan Universitas Brawijaya Jatikerto, Kromengan, Malang dengan ketinggian ± 330 mdpl, dengan suhu rata-rata 27 – 29 °C. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, penggaris atau meteran, gembor, alat tulis, kamera, form pengamatan dan *Leaf Area Meter*. Bahan yang digunakan adalah 6 aksesori kencur Jawa Timur, pupuk Urea, pupuk KCl dan pupuk SP36. Penelitian ini menggunakan rancangan petak terbagi dengan tiga ulangan yang sesuai denah penelitian. Petak utama (*main plot*) merupakan dua tingkat naungan yaitu tanpa naungan (N0) dan naungan tegakan Jati (N1). Anak petak (*sub plot*) berupa enam aksesori kencur dataran rendah Jawa Timur antara lain dari Kab.

Banyuwangi (A1) Kab. Sumenep (A2) Kab. Mojokerto (A3) Kab. Gresik (A4) Kab. Pacitan (A5) Kab. Nganjuk (A6).

Parameter penelitian terdiri dari jumlah daun (helai tan^{-1}), luas daun (cm^2), persentase canopy (%), panjang akar (cm) dan bobot segar total tanaman (g tan^{-1}). Data yang didapatkan dilakukan analisa dengan menggunakan analisa ragam (ANOVA) dengan taraf 5 %. Apabila perlakuan berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji BNT dengan taraf 5 %.

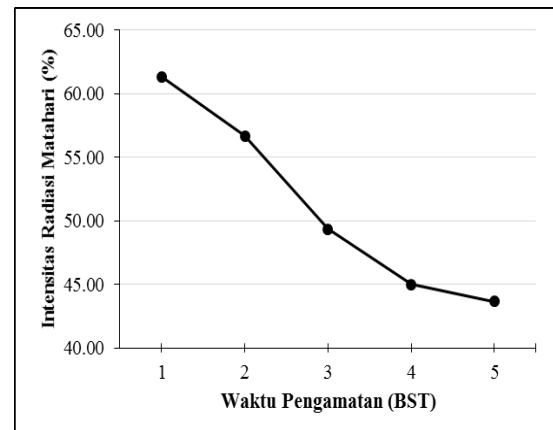
HASIL DAN PEMBAHASAN

Intensitas Cahaya Matahari

Berdasarkan hasil penelitian, pengamatan intensitas cahaya matahari pada naungan disajikan pada Gambar 1, intensitas cahaya matahari yang masuk pada naungan mulai dari 1 hingga 5 BST mengalami penurunan, pada pengamatan intensitas cahaya matahari umur 1 BST sebesar 61,33 %, pada bulan selanjutnya yaitu 2 BST mengalami penurunan sebesar 4,66 menjadi 56,67 %. Kemudian pada umur pengamatan 3 BST terjadi penurunan kembali sebesar 7,34 % yang menjadikan intensitas cahaya yang masuk pada naungan sebesar 49,33 %, pada umur pengamatan 4 BST terjadi penurunan kembali sebesar 4,99 % sehingga intensitas cahaya yang masuk ke dalam naungan sebesar 45,00 %, sedangkan pada pengamatan 5 BST intensitas cahaya matahari mengalami penurunan sebesar 1,33 % yang menjadikan intensitas cahaya masuk pada naungan sebesar 43,67 %.

Respon Pertumbuhan Enam Aksesori Tanaman Kencur Akibat Naungan.

Berdasarkan hasil penelitian, naungan tidak memberikan respon yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman kencur, kemudian dari hasil penelitian ini aksesori memberikan respon nyata terhadap komponen pertumbuhan dari jumlah daun, luas daun, persentase luas tajuk tanaman kencur, kencur yang berasal dari lokasi yang



Gambar 3. Intensitas Cahaya pada Naungan berbeda menunjukkan respon yang berbeda pula.

Secara keseluruhan, pertumbuhan tanaman kencur dari aksesori dataran rendah Kab. Sumenep dan Kab. Nganjuk lebih baik dibandingkan dengan aksesori yang lainnya. Berdasarkan asal aksesori yang didapat dari petani setempat, sistem tanam yang dilakukan oleh petani yaitu ditanam dilahan terbuka dan lahan dibawah naungan pekarangan rumah, sehingga aksesori yang diperoleh memiliki keseragaman yang rendah. Menurut Subaryanti *et al.* (2020) kencur dapat beradaptasi pada perbedaan ketinggian tempat baik dataran rendah maupun dataran tinggi, namun hasil dari penelitian tersebut kencur mampu beradaptasi baik pada ketinggian 124 mdpl. Sedangkan hasil penelitian Evi (2012) menunjukkan bahwa pertumbuhan vegetatif kencur di bawah naungan tajuk pada ketinggian tempat 240 mdpl lebih baik dari pada tanpa naungan.

Intensitas cahaya tinggi, suhu juga menjadi tinggi. Intensitas radiasi matahari sangat berkorelasi dengan laju fotosintesis. Menurut Hesketh *et al.* 2002 sinar matahari yang cukup pada permulaan fase tanaman vegetatif menyebabkan jumlah asimilat yang digunakan untuk pembentukan organ – organ baru termasuk organ rimpang, Kumar *et al.* (2005), menunjukkan bahwa tanaman

Tabel 1. Jumlah Daun Akibat Naungan dan Aksesori pada Berbagai Umur Pengamatan

Naungan	Jumlah Daun (Helai tan. ⁻¹) pada Umur (BST)				
	1	2	3	4	5
Tanpa Naungan (N0)	2,21	4,32	5,42	8,67	10,86
Naungan (N1)	2,14	4,43	6,12	7,84	10,00
BNT 5%	tn	tn	tn	tn	tn
KK (%)	10,80	15,10	10,20	7,99	13,60

Aksesori	Jumlah Daun (Helai tan. ⁻¹) pada Umur (BST)				
	1	2	3	4	5
Kab. Banyuwangi (A1)	2,11	4,25	5,86	8,03 ab	10,18 b
Kab. Sumenep (A2)	2,28	4,38	6,14	8,79 ab	11,74 c
Kab. Mojokerto (A3)	2,07	4,18	5,42	7,65 a	9,74 ab
Kab. Gresik (A4)	2,10	4,35	5,36	7,75 a	9,86 ab
Kab. Pacitan (A5)	2,12	4,26	5,47	7,39 a	8,67 a
Kab. Nganjuk (A6)	2,38	4,81	6,37	9,92 b	12,39 c
BNT 5%	tn	tn	tn	2,02	1,46
KK (%)	10,74	14,27	11,19	11,65	7,68

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata, berdasarkan uji BNT 5%; tn = tidak berbeda nyata.

Tabel 2. Luas Daun Akibat Naungan dan Aksesori pada Berbagai Umur Pengamatan

Naungan	Luas Daun (cm ² tan. ⁻¹) pada Umur (BST)				
	1	2	3	4	5
Tanpa Naungan (N0)	30,07	60,95	181,41	316,32	418,09
Naungan (N1)	30,59	61,66	176,6	310,45	409,79
BNT 5%	tn	tn	tn	tn	tn
KK (%)	9,21	7,32	8,05	6,85	9,24

Aksesori :	Luas Daun (cm ² tan. ⁻¹) pada Umur (BST)				
	1	2	3	4	5
Kab. Banyuwangi (A1)	30,35	60,87	163,51 a	284,51 a	375,56 a
Kab. Sumenep (A2)	31,12	62,42	198,45 b	348,30 c	461,42 b
Kab. Mojokerto (A3)	30,24	61,82	177,70 a	307,52 b	405,93 a
Kab. Gresik (A4)	29,84	59,84	168,76 a	301,64 ab	398,16 a
Kab. Pacitan (A5)	29,28	60,4	162,84 a	283,34 a	374,01 a
Kab. Nganjuk (A6)	31,14	62,46	202,95 b	354,97 c	468,56 b
BNT 5%	tn	tn	18,03	10,59	34,64
KK (%)	7,50	6,42	8,80	9,50	7,99

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata, berdasarkan uji BNT 5%; tn = tidak berbeda nyata.

Tabel 3. Persentase Canopy, Panjang Akar dan Jumlah Rimpang Akibat Naungan dan Akses

Naungan	Persentase Canopy (%)	Panjang Akar (cm)	Jumlah Rimpang
Tanpa Naungan (N0)	37,49	12,80	7,15 b
Naungan (N1)	37,05	11,40	4,61 a
BNT 5%	tn	tn	2,31
KK (%)	5,89	11,02	11,13
Akses	Persentase Canopy (%)	Panjang Akar (cm)	Jumlah Rimpang
Kab. Banyuwangi (A1)	35,34 b	11,05	4,70 a
Kab. Sumenep (A2)	41,92 c	12,24	7,72 b
Kab. Mojokerto (A3)	36,73 b	12,05	4,77 a
Kab. Gresik (A4)	35,22 ab	11,98	5,80 a
Kab. Pacitan (A5)	30,28 a	12,37	4,52 a
Kab. Nganjuk (A6)	44,15 c	12,89	8,43 b
BNT 5%	5,01	tn	2,61
KK (%)	6,79	7,53	19,8

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata, berdasarkan uji BNT 5%; tn = tidak berbeda nyata.

kencur yang ditanam pada naungan kelapa memiliki hasil yang tidak berbeda pada umur tanaman 90 dan 150 HST tanaman kencur masing-masing memiliki rerata jumlah daun 9,12 dan 15,26 helai selain itu pada pola tanam multistarta dimana kelapa merupakan tanaman penaung dan masing – masing ditambah tanaman *Vateria indica*, *Ailanthus triphysa* dan *Grevillea robusta* menunjukkan hasil pertumbuhan yang tidak berbeda nyata. Hasil penelitian Chansakaow *et al.* (2005), menunjukkan bahwa kencur yang ditanam pada tingkat naungan 60% menghasilkan pertumbuhan paling baik dan paling tinggi, pada tingkat naungan 80% menghasilkan pertumbuhan cenderung menurun namun lebih berpengaruh terhadap kandungan senyawa kimia rimpang.

Pengamatan pertumbuhan antara lain jumlah daun, luas daun dan persentase luas tajuk pada keenam akses tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang nyata akibat adanya naungan, tidak ada perbedaan itu terlihat dari jumlah daun dan luas daun dari umur 1 hingga 5 BST serta persentase tajuk baik naungan maupun tanpa naungan.

Rerata jumlah daun (Tabel 1) pengamatan terakhir keenam akses sebesar 10,43 helai tan^{-1} , luas daun (Tabel 2) sebesar 413,94 cm^2 dan persentase luas tajuk tanaman kencur (Tabel 4) sebesar 37,27 %. Dalam penelitian Rahma (2013) kencur yang berumur 1 – 5 BST tidak menunjukkan pengaruh naungan pada proses pertumbuhan vegetatif. Gunawan (2018) menyatakan bahwa komponen pertumbuhan yang mendapat pengaruh naungan memiliki pertumbuhan yang kurang baik dibandingkan dengan tanaman yang mendapatkan cahaya penuh /tanpa naungan, hal tersebut terjadi karena proses fotosintesis pada tanaman semakin banyak terjadi. Hal ini juga diperkuat oleh Musyarofah *et al.* (2007) menyatakan bahwa semakin besar persentase naungan, maka jumlah daun, jumlah stolon dan panjang tangkai pegangan yang dihasilkan akar dalam proses fotosintesis semakin rendah.

Pada penelitian ini juga diamati panjang akar tanaman kencur, organ tanaman kencur pada bagian bawah tanah yaitu terdapat rimpang dan akar. Rerata panjang akar

Tabel 4. Interaksi Antara Naungan dan Aksesori terhadap Bobot Segar Tanaman Kencur

Perlakuan	Bobot Segar Tanaman Kencur (g tan ⁻¹)					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
N0	76,70 bc	85,49 d	80,09 c	80,03 c	74,73 b	85,88 d
N1	75,77 b	78,04 bc	76,11 b	74,97 b	70,53 a	83,83 d
BNT 5%	3,58					
KK %	12,63					

Keterangan : (N0) = tanpa naungan; (N1) = naungan; (A1) = Kab. Banyuwangi; (A2) = Kab. Sumenep; (A3) = Kab. Mojokerto; (A4) = Kab. Gresik (A5) = Kab. Pacitan ; (A6) = Kab. Nganjuk, Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, berdasarkan uji BNT 5%.

enam aksesori kencur pada penelitian adalah 12,10 cm. Akar adalah bagian tumbuhan yang biasanya terdapat di bawah tanah dan tumbuh ke pusat bumi menjauhi udara dan cahaya (Evi, 2012). Akar tidak mempunyai buku-buku dan tidak beruas, warna biasanya keputihan-putihan atau kekuning-kuningan. Akar tidak dapat digunakan untuk memperbanyak tanaman, akar untuk menahan tanaman dari erosi dari tanah maupun angin (Reubens *et al.*, 2011). Menurut Sukarjo *et al.* (2002) sistem perakaran lebih pendek 6 - 12 % akibat efek dari naungan, dikarenakan fotosintat untuk memperpanjang organ tanaman dan memperluas daun tanaman temu temuan.

Tanaman kencur memiliki karakter pertumbuhan bagus dengan sedikit naungan, hal tersebut mengendalikan kencur dalam proses fotosintesis dan pertumbuhan awal agar tunas tidak rusak terkena sinar matahari secara langsung. Pada penelitian ini bobot segar tanaman kencur memiliki rerata lebih bagus tanpa naungan dengan penggunaan aksesori Kab. Sumenep (A2) dan Kab. Nganjuk (A6), hal ini terjadi karena intensitas cahaya masuk yang disebabkan oleh naungan tegakan jati semakin lama semakin rapat (Gambar 1), sehingga proses fotosintesis akan terganggu

Berdasarkan penelitian terdapat adanya interaksi antara naungan dan aksesori (Tabel

4) pada bobot segar, namun pada jumlah anakan tidak terdapat adanya interaksi, menurut penelitian Kumar *et al.* (2001), yang menyatakan pada tanaman kencur akan terjadi penurunan produksi yang signifikan sebesar 17 – 20 % ketika persentase naungan melebihi 70%. Peningkatan laju fotosintesis terjadi ketika intensitas cahaya meningkat dan pada saat intensitas cahaya rendah maka laju fotosintesis menurun, selain juga dipengaruhi oleh ketersediaan CO₂ dan H₂O (Martin *et al.*, 2015). Perolehan aksesori memiliki tingkat keragaman yang sangat tinggi, sehingga masing masing aksesori sangat bergantung pada kondisi lingkungan yang ada, dilihat dari pertumbuhan tanaman hingga hasil yang didapat.

Penelitian Maheswarappa *et al.* (2000) menunjukkan pada tanaman kencur yang ditanam dengan naungan berpengaruh terhadap produksi rimpang tanaman kencur khususnya tanaman yang ternaungi akan memiliki persentase kandungan nutrisi yang tinggi. Januwati *et al.* (2000) mengemukakan bahwa intensitas naungan yang baik untuk tanaman jahe adalah 25% sampai 50%. Intensitas naungan terlalu tinggi menyebabkan cahaya berkurang, suhu terlalu rendah, pertumbuhan tanaman terhambat, sebaliknya tanpa naungan cahaya terlalu tinggi, suhu juga tinggi dapat menekan daya kerja auxin (zat pemacu pertumbuhan). Kemudian pengaruh cahaya terhadap

tanaman kencur berimpang yaitu dalam pembuatan zink berupa rimpang yang diperoleh dari *source* yaitu dari cahaya, tanaman berimpang memiliki pengaruh nyata terhadap tingkat intensitas cahaya matahari, semakin tinggi *source* atau cahaya semakin tinggi pula tingkat pembuatan zink atau rimpang (Lemoine *et al.*, 2013).

SIMPULAN

Bedasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa kencur dapat beradaptasi baik dengan adanya naungan maupun tidak ada naungan, secara umum pada fase pertumbuhan tanaman, naungan tidak memberikan respon terhadap jumlah daun, luas daun, persentase luas tajuk dan panjang akar. Sedangkan selama pengamatan pertumbuhan aksesi memberikan respon nyata terhadap pertumbuhan tanaman, aksesi Kab. Sumenep dan Kab. Nganjuk menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan aksesi lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, Y., Sundari, D. Winarno dan M. Wien. 2006. Tanaman Kencur (*Kaempferia galanga* L.) Informasi tentang Fitokimia dan Efek Farmakologi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Farmasi. Jakarta. 56 Hal.
- Chansakaow, S., Y. Srigiofun, L. Chitarree and K. Panyakard. 2005. Effect of Light Intensity and Soil Amendments on Total Phenolics and Antioxidant Activity of *Kaempferia parviflora* Wall. Ex. Bak. 31st Congress on Science and Technology of Thailand at Suranaree University of Technology. 12 pp.
- Evi. 2012. Altitude and Shading Conditions Affect Vegetative Growth of *Kaempferia parviflora*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 47 hal.
- Gunawan dan A. Rohandi. 2018. Produktivitas dan Kualitas Tiga Varietas Jahe pada Berbagai Tingkat Intensitas Cahaya di Bawah Tegakan Tusam. J. Agroforestri Indo. 1(1): 1-13.
- Hesketh, J.D. and R.B. Musgrave. 2002. Photosynthesis Under Field Conditions. Light Studies with Individual Corn Leaves. Crop Sci 2: 311 – 315.
- Januwati, M., N. Heryana dan H.T. Luntungan. 2000. Pertumbuhan dan Produksi Jahe Gajah (*Zingiber officinale* Rosc.) Sebagai Tanaman Sela di Antara Tegakan Pohon Kelapa (*Cocos mucifera* L.). Habitat. 2(3): 65-70.
- Kumar, BM., J. Thomas and R.F. Fisher. 2001. *Ailanthus Triphysa* at Different Density and Fertilizer Levels in Kerala. India: Tree Growth. Light Transmittance and Understorey Ginger Yield. Agrofor. Syst. 52: 133-144.
- Kumar, BM., S.S. Kumar and F.F. Richard. 2005. Galangal Growth and Productivity Related to Light Transmission in Single-Strata, Multistrata and No – Over - Canopy Systems. J. of New Seeds. 7(2): 111-126.
- Lemoine, R., S.L. Camera, R. Atanassova, F. Dedaldechamp and T. Allario. 2013. Source-To-Sink Transport Of Sugar And Regulation By Environmental Factors. J. Frontiers in Plant Sci. 4(272): 1-21.
- Maheswarappa, H.P., H.V. Nanjappa, M.R. Hegde and C.C. Biddappa. 2000. Nutrient Content and Uptake by Galangal (*Kaempferia galanga* L.) as Influenced by Agronomic Practices as Intercrop in Coconut (*Cocos nucifera* L.) Garden. J. Spices Aromatic Crops 9: 65-68.
- Martin, C., D. Polly, J. McGee, C. Wang, R. Lambert and D. Pugalee. 2015. Exploring The Relationship Between Questioning, Enacted Mathematical Tasks, And Mathematical Discourse In Elementary School Mathematics. The Mathematics Educator. 24(2): 3 – 27.
- Musyarofah, N., S. Susanto, S.A. Aziz dan S. Kartosoewarno. 2007. Respon Tanaman Pegagan (*Centella asiatica* L. Urban) terhadap Pemberian Pupuk Alami di Bawah Naungan. J. Bul. Agron. 35(3): 217-224.

- Parsons, A.J. and D.F. Chapman. 2002. The Principles of Pasture Growth and Utilization. Grass its Production and Utilization. Ed 3rd. Blackwell Science Institute of Grassland and Environment Research. North Wyke. Okehampton Devon. 440 pp.
- Rahma, A. 2013. Analisis Produksi Dan Kandungan Bahan Aktif *Kaempferia parviflora* Wall. Ex. Baker pada Ketinggian dan Tingkat Naungan yang Berbeda. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 65 hal.
- Reubens, B. W.M.J. Achten and W.H. Maesetal. 2011. More than biofuel *Jatropha curcas* rootsystem symmetry and potential for soil erosion control. J. of Arid Environments. 75(2): 201–205.
- Sopandie, D., M.A. Chozin, S. Santrosumarjo, T. Juhaeti dan Sahardi .2003. Toleran Padi Gogo ter hadap Naungan. Hayati. 10(2): 71-75.
- Subaryanti, Y.C. Sulistyaningsih, D. Iswantini and T. Triadiati. 2020. The Growth and Production of Galanga (*Kaempferia galanga* L.) in Different Altitudes. J. Ilmu Perta. Indo. 25(2): 167-177.
- Sukarjo, E.I., Fahrurrozi dan H. Fatma. 2002. Respon Dua Klon Jahe Terhadap Berbagai Intensitas Naungan. Semnas. BKS-PTN Wilayah Indonesia Barat. USU. Medan. 15 Hal.