

RESPON TANAMAN GANDUM (*Triticum aestivum* L.) PADA BERBAGAI JUMLAH DAN FREKUENSI PEMBERIAN AIR

RESPONSE OF WHEAT (*Triticum aestivum* L.) TO VARIOUS VOLUME AND FREQUENCY OF WATERING

Surya Cahya Sukresna^{*)} dan Nur Edy Suminarti

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Univeritas Brawijaya
Jl. Veteran Malang 65145, Jawa Timur, Indonesia
^{*)} E-mail: 125040201111097@mail.ub.ac.id

ABSTRAK

Upaya antisipasi terjadinya kondisi rawan pangan perlu terus dilakukan. Hal ini didasarkan pada kenyataan bahwa jumlah permintaan bahan pangan pokok (beras) belum dapat diimbangi dengan jumlah ketersediaannya sebagai akibat dari tingginya kegiatan alih fungsi lahan. Sehubungan dengan permasalahan tersebut, dan dalam upaya untuk memenuhi kebutuhan bahan pangan nasional, maka perlu digali sumber bahan pangan lain yang berpotensi sebagai penghasil karbohidrat salah satunya yaitu gandum. Tanaman gandum (*Triticum aestivum* L.) umumnya ditanam di wilayah dataran tinggi dengan ketinggian antara 900-2000 m dpl, akan tetapi lahan yang tersedia sangat terbatas. Sehubungan dengan permasalahan diatas maka perlu dilakukan adaptasi tanaman gandum di dataran lain, yang memiliki intensitas radiasi matahari yang lebih tinggi sehingga dapat meningkatkan hasil fotosintesis serta mempercepat umur panen. Meskipun demikian kendala yang dihadapi adalah tingginya suhu yang ada di dataran medium atau rendah, sehingga perlu dilakukan rekayasa lingkungan dengan mengatur jumlah air yang diberikan pada tanaman gandum. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh jumlah dan frekuensi pemberian air serta menentukan jumlah dan frekuensi pemberian air yang tepat pada pertumbuhan dan hasil tanaman gandum. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Februari 2015 hingga Mei 2016 di screen

house Sekolah Tinggi Penyuluh Pertanian, yang terletak di Jl. Ichman Ridwan Rais, Tanjung Malang. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Petak Terbagi (RPT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa frekuensi pemberian air satu hari sekali dengan diikuti berbagai jumlah pemberian air didapatkan pertumbuhan dan hasil yang tinggi pada tanaman gandum.

Kata kunci: Gandum, Jumlah Air, Pemberian Air, Cekaman Air.

ABSTRACT

Anticipation of food insecurity needs to be done. It is based on the fact that the demand of rice can not be offset by the amount of its availability as a result of the high land conversion activities. Because of that an effort to meet the needs of national food, it needs to be explored in food sources other potential as a producer of carbohydrates one of which is wheat. Wheat (*Triticum aestivum* L.) is commonly grown in the highlands with an altitude between 900-2000 m asl, but the very limited land available. In connection with the above issues it is necessary to adapting the wheat crop in the plains of the other, which has the intensity of solar radiation is higher so as to increase the yield of photosynthesis and accelerate harvesting. Despite this constraint faced is the high temperatures that exist in plain medium or low, so we need environmental engineering by regulating the amount of water delivered to

the wheat crop. This research aimed to study the effect of volume and frequency of watering, and to determine volume and frequency of watering proper on the growth and yield of wheat. It was conducted on February 2015 until May 2016 at screen house Agricultural Extension College, Ichman Ridwan Rais street, Tanjung Malang. The research design was *Split Plot*. The results showed that the frequency of water once a day followed by a varying number of water supply is obtained growth and high yields in wheat plants.

Keywords: Wheat, Watering, Water Supply, Water Grasp.

PENDAHULUAN

Upayaantisipasi terjadinya kondisi rawan pangan perlu terus dilakukan. Hal ini didasarkan pada kenyataan bahwa jumlah permintaan bahan pangan pokok (beras) belum dapat diimbangi dengan jumlah ketersediaannya sebagai akibat dari tingginya kegiatan alih fungsi lahan, khususnya pada lahan basah yang merupakan tempat tanaman padi ditanam. Sehubungan dengan permasalahan tersebut, dan dalam upaya untuk memenuhi kebutuhan bahan pangan nasional, maka perlu digali sumber bahan pangan lain yang berpotensi sebagai penghasil karbohidrat salah satunya yaitu gandum. Tanaman gandum (*Triticum aestivum* L.) belum dikenal meluas oleh masyarakat Indonesia. Tetapi, tepung terigu dan berbagai bentuk produk olahannya seperti mie, roti, biscuit dan makanan bayi telah diproduksi secara rutin hampir di setiap lapisan masyarakat (Wiyono, 1980). Hal ini mengakibatkan permintaan biji gandum terus meningkat. Berdasarkan Aptindo (2012) volume impor gandum Indonesia pada tahun 2011 mencapai 5,4 juta metrik ton atau senilai US\$2,1 miliar. Pada tahun 2012, impor gandum Indonesia naik menjadi 6,2 juta metrik ton atau senilai US\$2,2 miliar. Pada tahun 2013, volume impor gandum Indonesia mencapai 5,43 juta metrik ton.

Tanaman gandum umumnya ditanam di wilayah dataran tinggi dengan ketinggian antara 900-2000 m dpl, akan

tetapi lahan yang tersedia sangat terbatas. Di sisi lain, dengan kondisi agroklimat yang cukup ekstrim seperti kelembaban yang cukup tinggi (>85%), rendahnya intensitas, pendeknya lama penyinaran matahari serta suhu yang relatif lebih dingin menyebabkan pertumbuhan atau masa panen tanaman gandum menjadi lebih panjang. Kendala utama yang dihadapi dalam pengembangan gandum ini adalah cekaman lingkungan di dataran rendah khususnya cekaman suhu tinggi (Budiarti, 2015). Mengingat pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, baik lingkungan atas tanah seperti radiasi matahari, suhu, kelembaban serta unsur iklim lainnya maupun lingkungan bawah tanah seperti media tanah, ketersediaan nutrisi dan air bagi tanaman. Sebagai langkah awal, informasi tentang tingkat kebutuhan air pada tanaman gandum sangat diperlukan. Hal ini didasarkan pada tiga argumentasi, yaitu : (1) belum ada informasi tentang tingkat kebutuhan air pada tanaman gandum, khususnya di wilayah dataran medium. (2) Air merupakan senyawa yang sangat penting untuk menunjang kelangsungan hidup tanaman, dan (3) dengan telah didapatkannya informasi tentang kebutuhan air pada tanaman gandum tersebut, maka akan dapat dijadikan sebagai pedoman dalam pelaksanaan penentuan waktu tanam dan jenis penelitian dukungan lainnya seperti penentuan varietas, kebutuhan nutrisi maupun tingkat kepadatan tanaman gandum yang dikembangkan di wilayah dataran medium.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2015–Mei 2016 di Sekolah Tinggi Penyuluh Pertanian (STTP), yang terletak di Jl. Ichman Ridwan Rais, Tanjung Malang. Lokasi terletak pada ketinggian ± 550 m dpl, dengan suhu rata-rata harian 22-25°C. Penelitian menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT), dengan petak utama jumlah pemberian air dengan 4 taraf yakni, jumlah air 300 mm/musim, jumlah air 350 mm/musim, jumlah air 400 mm/musim, jumlah air 450 mm/musim. Sedangkan pada

anak petak adalah frekuensi pemberian air terdiri dari 3 taraf, yakni frekuensi pemberian air 1 hari sekali, frekuensi pemberian air 2 hari sekali, dan frekuensi pemberian air 3 hari sekali dan diulang sebanyak 3 kali sehingga didapatkan 12 kombinasi perlakuan.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain, gembor, cetok, polibag ukuran 7 kg, kamera digital, timbangan, ayakan, gelas ukur dan oven. Sedangkan bahan yang digunakan adalah, benih varietas Dewata, pupuk urea, SP 36 dan kcl. Pengamatan dilakukan secara destruktif dengan mengambil 2 tanaman sampel untuk setiap perlakuan yang dilakukan pada saat tanaman berumur 20, 40, 60, 80, dan 95 (panen) dengan parameter bobot segar akar, luas daun, jumlah anakan produktif, berat kering total tanaman, jumlah malai, bobot biji per rumpun, indeks panen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Air memiliki peran penting dalam proses metabolisme tanaman. Sebagian besar dari proses metabolisme tanaman secara langsung dipengaruhi oleh ketersediaan air yang ada di dalam tanah (Minardi, 2002). Sekitar 85-90% berat dari jaringan tanaman berupa air yang berfungsi sebagai media pengangkut unsur hara maupun hasil fotosintat dalam tubuh tanaman. Hasil fotosintat (asimilat) tersebut diedarkan ke seluruh bagian tanaman untuk proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Jafar *et al.*, (2013) menjelaskan bahwa air juga memiliki peran besar dalam menentukan membuka ataupun menutupnya stomata pada daun, sehingga tingkat ketersediaan air yang cukup akan sangat menentukan banyak sedikitnya perolehan asimilat atau fotosintat suatu tanaman.

Bobot Segar Akar

Pemberian berbagai tingkatan jumlah dan waktu pemberian air berpengaruh nyata terhadap bobot segar akar pada berbagai umur pengamatan (Tabel 1.).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada umur pengamatan 60 hst, jumlah

pemberian air 400 mm/musim menunjukkan hasil yang tertinggi sedangkan pada frekuensi pemberian air satu hari sekali juga menunjukkan bobot segar akar yang paling tinggi. Pada umur pengamatan 40 hst dan 80 hst, bobot segar akar tertinggi ditunjukkan pada frekuensi pemberian air satu hari sekali. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian jumlah air serta frekuensi pemberian air yang merata akan memberikan dampak yang positif pada pembentukan akar pada tanaman gandum. Menurut Ariffin (2002) pertumbuhan akar sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang salah satunya ketersediaan air di dalam tanah. Bobot segar akar yang dihasilkan merepresentasikan kandungan air yang ada dalam tanah, akar yang tercekam kekeringan akan lebih panjang dibandingkan akar yang cukup air. Akan tetapi dalam kondisi tercekam bertambahnya panjang akar merupakan salah satu respon yang ditunjukkan oleh tanaman gandum.

Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh nyata pada frekuensi pemberian air terjadi pada pengamatan luas daun di berbagai umur pengamatan (Tabel 2).

Daun adalah organ utama pada tanaman dimana tempat proses fotosintesis berlangsung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa frekuensi pemberian air satu hari sekali dengan diikuti berbagai pemberian jumlah air menunjukkan hasil atau jumlah daun yang paling banyak. Suhartono, (2008) menyatakan bahwa pada tanaman kedelai yang diiri 1 hari sekali menghasilkan jumlah daun paling banyak dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Hal ini akan sangat berdampak positif pada pertumbuhan tanaman gandum, yang mana tanaman yang memiliki jumlah daun yang lebih banyak memiliki kemampuan untuk melakukan fotosintesis lebih banyak dan akan menghasilkan fotosintat yang dapat digunakan tanaman untuk proses pembentukan organ maupun yang lainnya. Selain dari pada itu tanaman yang tersedia cukup air akan mempermudah stomata untuk membuka sehingga karbohidrat yang dihasilkan juga lebih tinggi (Nurchaliqu, 2013).

Tabel 1 Rerata Bobot Segar Akar pada Berbagai Jumlah dan Frekuensi Pemberian Air pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Rerata Bobot Segar Akar (g) / Umur Pengamatan (hst)			
	20	40	60	80
Jumlah pemberian Air (mm/musim)				
300	1,80	6,30	4,43 a	29,70
350	1,85	6,65	6,10 a	16,25
400	1,85	9,15	13,98 b	53,15
450	2,15	6,80	7,40 a	37,55
BNJ 5%	tn	tn	3,17	tn
Frekuensi Pemberian Air				
1 hari sekali	1,95	10,31 b	56,90 c	47,59 c
2 hari sekali	1,65	5,74 a	26,90 b	33,08 b
3 hari sekali	2,10	5,60 a	12,55 a	21,83 a
BNJ 5%	tn	0,20	0,64	1,04

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 2 Rerata Jumlah Daun pada Berbagai Jumlah dan Frekuensi Pemberian Air pada Umur Pengamatan 20 Hst

Perlakuan Jumlah Pemberian Air (mm/musim)	Frekuensi Pemberian Air / Jumlah Daun		
	1 hari sekali	2 hari sekali	3 hari sekali
300	4,50 b C	4,50 b C	3,67 a A
350	4,17 c A	4,00 b A	3,83 a B
400	4,17 b A	4,00 a A	4,00 a C
450	4,33 c B	4,17 b B	4,00 a C
BNJ 5%		0,05	

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom maupun lajur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf = 5 %.

Jumlah Anakan Produktif

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa frekuensi pemberian air berpengaruh nyata pada jumlah anakan produktif tanaman gandum pada umur pengamatan 80 hst (Tabel 3).

Pada pengamatan jumlah anakan produktif umur 80 hst, frekuensi pemberian air satu hari sekali menghasilkan rerata jumlah anakan produktif yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan frekuensi pemberian air dua hari sekali dan tiga hari sekali. Hal ini merupakan dampak pengaruh pemberian berbagai jumlah dan

frekuensi air yang berbeda mengakibatkan kondisi tanaman akan berbeda pula. Tanaman yang diairi satu hari sekali akan lebih mendapat pasokan air lebih merata terutama pada fase vegetatif yang mana merupakan fase pembentukan anakan, jika dibandingkan dengan dua hari ataupun tiga hari sekali. Hal ini merupakan salah satu dampak morfologi pada tanaman gandum maupun pada tanaman sereal lainnya. Menurut Farooq *et al.*, (2003) dijelaskan bahwa kekeringan dapat mempengaruhi morfologi, fisiologi, dan aktivitas tingkatan molekular tanaman padi.

Tabel 3 Rerata Jumlah Anakan Produktif pada Berbagai Jumlah dan Frekuensi Pemberian Air pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Jumlah Anakan Produktif / Umur Pengamatan (hst)			
	20	40	60	80
Jumlah pemberian Air (mm/musim)				
300	0,00	0,22	1,49	2,22
350	0,00	0,17	1,56	1,94
400	0,00	0,44	2,61	2,33
450	0,00	0,17	1,83	2,89
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn
Frekuensi Pemberian Air				
1 hari sekali	0,00	0,17	1,96	3,33 c
2 hari sekali	0,00	0,29	2,33	2,00 b
3 hari sekali	0,00	0,29	1,25	1,71 a
BNJ 5%	tn	tn	tn	0,41

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 Bobot Kering Total Tanaman pada Berbagai Jumlah dan Frekuensi Pemberian Air pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Bobot Kering Total Tanaman (g) / Umur Pengamatan (hst)			
	20	40	60	80
Jumlah pemberian Air (mm/musim)				
300	0,22	1,37	2,58	4,39
350	0,22	1,36	3,45	2,59
400	0,21	1,59	5,05	5,87
450	0,26	1,42	4,18	5,97
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn
Frekuensi Pemberian Air				
1 hari sekali	0,24	1,84 b	6,28 c	7,15 c
2 hari sekali	0,19	1,33 a	2,96 b	4,58 b
3 hari sekali	0,25	1,13 a	2,20 a	2,39 a
BNJ 5%	tn	0,25	0,53	1,14

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.

Bobot Kering Total Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh nyata pada frekuensi pemberian air terjadi pada pengamatan berat kering total tanaman di berbagai umur pengamatan (Tabel 4).

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa, frekuensi pemberian air satu hari sekali menunjukkan hasil yang tertinggi jika dibandingkan dengan yang lainnya pada umur pengamatan 40 hst, 60 hst dan 80 hst. Berdasarkan hasil tersebut maka dalam proses pertumbuhan tanaman air yang tersedia harus tersedia secara

merata pada setiap fase pertumbuhannya, hal ini juga didukung oleh penelitian Sarawa dan Matolla (2014) bahwa frekuensi pemberian air satu hari sekali dan dua hari sekali menghasilkan produk bahan kering yang lebih tinggi. Terhambatnya proses fotosintesis pada tanaman akan mengakibatkan asimilat yang dihasilkan rendah, hal ini dapat diukur dari bobot kering total tanaman yang dihasilkan (Nurchaliq, 2013).

Jumlah Malai Per Rumpun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi nyata pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air pada parameter jumlah malai per rumpun. Jumlah malai per rumpun hanya dipengaruhi oleh frekuensi pemberian air saja pada saat pengamatan panen. (Tabel 5).

Berdasarkan hasil penelitian frekuensi pemberian air satu hari sekali menunjukkan hasil yang tertinggi pada

pembentukan malai tanaman gandum. Akan tetapi jumlah malai mengalami penurunan seiring dengan diubahnya frekuensi pemberian air dari satu hari sekali menjadi dua hari maupun tiga hari sekali. Hal ini disebabkan oleh adanya cekaman kekeringan yang didapatkan pada saat proses pertumbuhan tanaman. Tanaman akan menunjukkan hasil yang terbaik apabila kebutuhan air tanaman tercukupi pada setiap fase pertumbuhan tanaman (Samekto, 2008).

Tabel 5 Rerata Jumlah Malai Per Rumpun pada Berbagai Jumlah dan Frekuensi Pemberian Air pada saat Panen 95 hst

Perlakuan	Jumlah Malai Per Rumpun
Jumlah Pemberian Air (mm/musim)	
300	2,52
350	2,26
400	2,81
450	3,82
BNJ 5%	
tn	
Frekuensi Pemberian Air	
1 hari sekali	3,64 b
2 hari sekali	2,31 a
3 hari sekali	2,17 a
BNJ 5%	
2,10	

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 6 Rerata Bobot Biji Per Rumpun pada Berbagai Jumlah dan Frekuensi Pemberian Air pada saat Panen 95 hst

Perlakuan	Bobot Biji Per Rumpun (g)
Jumlah Pemberian Air (mm/musim)	
300	0,57
350	0,61
400	0,66
450	0,53
BNJ 5%	
tn	
Frekuensi Pemberian Air	
1 hari sekali	0,70
2 hari sekali	0,70
3 hari sekali	0,38
BNJ 5%	
2,10	

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 7 Rerata Indeks Panen pada Berbagai Jumlah dan Frekuensi Pemberian Air pada saat Panen 95 hst

Perlakuan	Indeks Panen
Jumlah Pemberian Air (mm/musim)	
300	0,20
350	0,14
400	0,20
450	0,13
BNJ 5%	
Frekuensi Pemberian Air	
1 hari sekali	0,10
2 hari sekali	0,21
3 hari sekali	0,18
BNJ 5%	
tn	

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.

Bobot Biji Per Rumpun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jumlah dan frekuensi pemberian air tidak terjadi interaksi maupun berpengaruh nyata pada indeks panen tanaman gandum (Tabel 6).

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pada bobot biji per rumpun yang dihasilkan tanaman gandum tidak berbeda nyata. Hal ini disebabkan karena tanaman yang mengalami deficit air, translokasi asimilat yang dihasilkan oleh tanaman akan terhambat penyalurannya pada bagian ekonomis tanaman (biji/bulir). Hal ini menyebabkan bulir yang dihasilkan tidak terisi sempurna, meskipun jumlah malai yang dihasilkan sangat banyak. Nur *et al.* (2012) menjelaskan bahwa beberapa galur gandum introduksi yang di tanam di dataran rendah menunjukkan penurunan jumlah spikelet yang mengakibatkan penurunan pada hasil panen. Menurut Saradadevi *et al.*, (2014) dijelaskan bahwa pengaturan ketersediaan air sangatlah penting baik pada fase vegetatif maupun fase pengisian bulir. Selain itu Kato *et al.* (2004) menjelaskan bahwa tanaman gandum yang mengalami cekaman kekeringan akan menunjukkan umur panen yang lebih awal dan terjadi peningkatan remobilisasi nutrisi pada bulir.

Indeks Panen

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jumlah dan frekuensi pemberian air tidak terjadi interaksi maupun pengaruh nyata pada indeks panen tanaman gandum (Tabel 7).

Tanaman gandum yang diberi berbagai jumlah air dan frekuensi pemberian air menghasilkan asimilat yang sama sehingga tanaman gandum mampu memanfaatkan kondisi tumbuh dengan baik. Asimilat yang dihasilkan oleh tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan air dalam tanah. Yang mana tanaman yang mengalami kondisi tercekam kekurangan air akan sulit untuk mentranslokasikan asimilat yang dihasilkan. Mapegau (2006), menjelaskan bahwa proses pengisian biji dan translokasi fotosintat sangat sensitive terhadap cekaman air, hal ini disebabkan karena cekaman kekeringan akan berdampak kurang baik pada bobot biji kering tanaman yang dihasilkan.

KESIMPULAN

Terjadi interaksi nyata dari perlakuan jumlah dan frekuensi pemberian air pada pengamatan bobot kering akar, jumlah daun serta laju pertumbuhan relatif tanaman. Pada umumnya frekuensi pemberian air satu hari sekali dengan berbagai jumlah pemberian air menunjukkan pertumbuhan dan hasil yang

tertinggi pada tanaman gandum. Dalam budidaya tanaman gandum, frekuensi pemberian air yang lebih merata lebih penting daripada jumlah pemberiannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aptindo.** 2012. Impor tepung terigu nasional. <http://www.imq21.com>. Diakses pada tanggal 03 November 2015.
- Ariffin.** 2002. Cekaman Air dan Kehidupan Tanaman. Unit Penerbitan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Budiarti, S.G., Y. Wahyu., A. P. Samosir.** 2005. Adaptabilitas Genotipe Gandum Introduksi di Dataran Rendah. *Buletin Agrohorti*. 1 (1): 1-6.
- Jafar, S., A. Thomas, J. I. Kalangi dan M. T. Lasut.** 2013 Pengaruh Frekuensi Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan Bibit Jabon Merah (*Anthocephalus macrophyllus* (Roxb.) Havi). *Jurnal Agronomi*. 2 (2): 1-13.
- Kato, M. K. Kobayashi, E. Ogiso, and M. Yokoo.** 2004. Photosynthesis and Dry-matter Production During Ripening Stage in a Female – Sterile Line of Rice. *Plant Production Science*. 7 (2): 184-188.
- Mapegau.** 2006. Pengaruh Cekaman Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai. Fakultas Pertanian. *Jurnal Ilmiah Pertanian KULTURA*. 41 (1): 43-51.
- Minardi, S.** 2002. Kajian Terhadap Pengaturan Pemberian Air dan Dosis TSP Dalam Mempengaruhi Keragaan Tanaman Jagung (*Zea Mays*, L) di Tanah Vertisol. FP UNS. *Jurnal Sains Tanah*. 2 (1): 35 – 40.
- Nur, A., Trikoesoemaningtyas, N. Khumaida, dan S. Yahya.** 2012. Evaluasi dan Keragaman Genetik 12 Galur Gandum Introduksi di Lingkungan Tropika Basah. *Jurnal Agrivor*. 11 (2): 230-243
- Nurchaliq, A., M. Bhaskara dan N. E. Suimnarti.** 2013. Pengaruh Jumlah dan Waktu Pemberian Air Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott var-Antiquorum. *Jurnal Produksi Tanaman*. 2 (5): 354-360.
- Samekto, R.** 2008. Pengalaman dan Wawasan Penelitian Gandum (Dua Tahun Penelitian Gandum Fakultas Pertanian) Universitas Slaemt Riyadi. *Jurnal Inovasi Pertanian*. 1 (7): 95-102.
- Saradadevi, R., H. Bramley, K. H. M. Siddique, and E. Edwards, J. A. Palta.** 2014. Constrasting Stomatal Regulation and Leaf ABA Concentrations in Wheat Genotypes When Split Root System were Exposed To Terminal Drought. *Field Crops Research*. 162: 77-86.
- Sarawa, A. M. Jaya dan M. Matolla.** 2014. Pertumbuhan Tanaman kedelai (*Glycine max* (L) Merrill) Pada Berbagai Interval Penyiraman dan Takaran Pupuk Kandang. *Jurnal Agroktenos* 4 (2): 78-86.
- Suhartono, R. A.** 2008. Pengaruh Interval Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glicine max* (L) Merri) Pada Berbagai Jenis Tanah. *Embryo* 5 (1): 98-112.