Teknologi greenhouse hydroganik

by Elta Sonalitha

Submission date: 08-Nov-2021 11:46AM (UTC+0700)
Submission ID: 1696263278
File name: Teknologi_greenhouse_hidroganik.pdf (519.97K)
Word count: 2672
Character count: 17219

TEKNOLOGI *GREENHOUSE* HIDROGANIK DENGAN TENAGA LISTRIK MANDIRI

Hery Budiyanto[1], Munanto Haris[2], Aries Budi Setiawan[3], Elta Sonalitha[4], Muhammad Iqbal[5]
Prodi Arsitektur, Universitas Merdeka Malang[1]
Balai Besar Penelitian Pertanian, Ketindan, Lawang, Malang[2]
Prodi Teknik Elektro, Universitas Merdeka Malang[3]
Prodi Teknik Elektro, Universitas Merdeka Malang[4]
S2 Magister Arsitektur, Universitas Merdeka Malang[5]
Jl. Puncak Jaya 28 Malang
E-mail: hery.budiyanto@unmer.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan kota telah menjadikan banyak lahan pertanian berubah menjadi lahan permukiman dan fasilitas kota lainnya sehingga lahan pertanian menjadi semakin sempit sehingga dapat memperlemah program ketahanan pangan. Diperlukan cara lain untuk memanfaatkan lahan sempit sebagai usaha untuk mengembangkan hasil pertanian, yaitu dengan cara bercocok tanam dan memelihara ikan secara hidroganik. Hidroganik berasal dari kata “Hidro” dan “Organik” yang didefinisikan sebagai sistem budidaya organik dengan memadukan sistem hidro dan sistem organik. Sumber nutrisi utama dari hidroganik ini diperoleh dari pupuk organik padat dan cair serta air kolam ikan yang di-*treatment* sebagai nutrisi tanaman. Program Diseminasi Teknologi Hidroganik dengan sumber listrik mandiri yang berasal dari pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) dilaksanakan di Kampung Bunga Grangsil, Desa Jambangan Kecamatan Dampit Kabupaten Malang. Masyarakat yang menjadi pelaku kegiatan adalah Kelompok Sadar Wisata (POKDARWIS) “Kampoeng Boenga Grangsil” dan Kelompok Wanita Tani “Syakura Arum”. Metode Penelitian menggunakan Metode deskriptif kualitatif, diawali dengan rancang bangun, pembuatan Greenhouse Hidroganik Energi Mandiri dan penanaman sayur serta penebaran ikan sistem hidroganik. Pengambilan data berupa pengamatan dan dokumentasi foto serta video pada kegiatan-kegiatan: a) ceramah dan diskusi; b) praktek pembuatan greenhouse struktur bambu; c) praktek pemasangan instalasi hidroganik; d) praktek pemasangan pembangkit listrik tenaga surya; e) praktek penanaman dan pemeliharaan tanaman sayur serta ikan secara hidroganik. Melalui program ini telah berhasil dilaksanakan pembangunan sebuah greenhouse berbentuk *tunnel dengan* bahan struktur bambu, 2 (dua) unit sarana pertanian hidroganik lengkap dengan kolam ikan, 1 (satu) unit pembangkit listrik tenaga surya terdiri dari 4 buah panel surya masing-masing berkapasitas 100 wp dengan penyimpan energi berupa sebuah aki 100 AH 12 V dan inverter 1000 WH dalam kondisi cerah menghasilkan minimum 11,6 Amp, 18,8 V dapat mencukupi kebutuhan energi untuk menggerakkan pompa sirkulasi air dan lampu penerangan *greenhouse* maupun lingkungan sekitarnya. Penanaman sayur sla dan sawi daging serta penebaran ikan lele dan nila pada pertengahan Agustus 2019, sayur sla telah dapat dipanen pada akhir September 2019. Keberhasilan yang dapat dilihat adalah ketika para petani tidak dapat bertanam sayur di tanah kering maka tanaman sayur di greenhouse hidroganik ini tetap subur dan sehat karena sirkulasi air terjadi secara kontinyu. Greenhouse bentuk tunnel dengan stuktur bambu menggunakan energi mandiri untuk pertanian hidroganik sangat praktis, efisien dan cepat bangun serta dapat ditanami sayur dan ditebarkan ikan sepanjang tahun tanpa jeda ini diharapkan menjadi prototip fasilitas pertanian dan perikanan modern dengan tidak bergantung pada musim hujan atau kemarau dalam rangka program peningkatan ketahanan pangan skala nasional.

Kata kunci: *greenhouse, hidroganik, energi surya*

ABSTRACT

The development of the cities has made a lot of agricultural land turned into residential land and other urban facilities so that agricultural land becomes increasingly narrow. Another way is needed to utilize narrow land as an effort to develop agricultural products, namely by planting hydroganic. Hydroganic comes from the words "Hydro" and "Organic" which are defined as organic cultivation systems by combining the hydro system and the organic system. The main source of nutrition from hydroganic is obtained from solid and liquid organic fertilizer and water pond that is treated as plant nutrition. The Hydroganic Technology Dissemination Program with independent electricity sources from solar power plants was carried out in Kampung Bunga Grangsil, Jambangan Village, Dampit District, Malang Regency. Communities that are the perpetrators of the activities are the Kampoeng Boenga Grangsil Tourism Awareness Group and the "Syakura Arum" Farmer Women's Group. Through this program the construction of a tunnel-shaped greenhouse with bamboo structure has been carried out successfully, 2 (two) hydroganic farming facilities complete with fish ponds, 1 (one) solar power generation unit consisting of 4 solar panels each with a capacity of 100 wp with energy storage in the form of a 100 AH 12 V battery and a 1000 WH inverter in

sunny conditions producing a minimum of 11.6 Amp, 18.8 V can meet the energy needs to drive the water circulation pump and greenhouse lighting lamps and the surrounding environment. The research method uses a descriptive qualitative method, beginning with the development of the design, the creation of an Independent Energy Hydroganic Greenhouse and the planting of a vegetable hydroganic system. Retrieval of data in the form of observations and documentation of photos and videos on activities: a) lectures and discussions; b) practice of making bamboo structures greenhouses; c) the practice of installing hydraulic plants; d) the practice of installing solar power plants; e) the practice of planting and maintaining vegetable plants in a hydroganic manner. Tunnel-shaped greenhouses with bamboo structures using independent energy for hydro-organic agriculture are very practical, efficient and quick to build. It is hoped to be a prototype of modern agricultural facilities on a national scale.

Keyword: *greenhouse, hydroganic, solar energy*

PENDAHULUAN

Pertanian merupakan sektor yang sangat penting bagi masyarakat Indonesia. Sektor pertanian merupakan sumber penghasilan bagi beberapa masyarakat, karena sebagian besar kawasan Indonesia merupakan lahan pertanian. Para petani biasanya menggunakan tanah untuk media tanam, namun seiring dengan perkembangan kota lahan pertanian banyak yang berubah menjadi lahan permukiman dan fasilitas kota lainnya sehingga lahan pertanian menjadi semakin sempit. Maka saat ini ada cara lain untuk memanfaatkan lahan sempit sebagai usaha untuk mengembangkan hasil pertanian, yaitu dengan cara bercocok tanam secara hidroganik.

Hidroganik berasal dari kata "Hidro" dan "Organik" yang didefinisikan sebagai sistem budidaya organik dengan memadukan sistem hidro dan sistem organik. Sumber nutrisi utama dari hidroganik ini diperoleh dari pupuk organik padat dan cair serta air kolam yang di-*treatment* sebagai nutrisi tanaman. Terdapat 3 komponen penting dalam aplikasi hidroganik yaitu: 1) Kolam; 2) pupuk organik (sebagai media tanam); dan 3) rangkaian *wick sistem* (Yeniarta, 2017).

Keuntungan cara bercocok tanam sistem hidroganik adalah: 1) Hasil dan kualitas tanaman lebih tinggi; 2) Lebih terbebas dari hama dan penyakit; 3) Penggunaan air dan pupuk lebih hemat; 4) Dapat untuk mengatasi masalah tanah; 5) Dapat untuk mengatasi masalah keterbatasan lahan. Sedangkan keunggulannya adalah: 1) Tidak perlu pengolahan tanah; 2) Tidak perlu rotasi tanaman; 3) Hasil seragam; 4) Bersih 5) Hasil tinggi; 6) Tenaga kerja sedikit (efisien); 7) Lebih mudah dalam pemeliharaan; 8) Lebih mudah dalam mengganti tanaman baru; 9) Dapat merupakan tempat dan cara untuk memperbaiki mutu tanaman

Di Jawa Timur, Sistem Hidroganik mulai dikembangkan oleh kelompok Usaha Bersama Mini Maxi yang membentuk perkumpulan "Bengkel Mimpi" di Desa Kanigoro, Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Malang, kemudian banyak dipelajari dan disebarluaskan melalui pelatihan dan diseminasi di berbagai kota di Jawa maupun luar Jawa. Program Diseminasi Teknologi Hidroganik dengan sumber listrik mandiri yang berasal dari pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) dilaksanakan di Kampung Bunga Grangsil, Desa Jambangan Kecamatan Dampit Kabupaten Malang. Masyarakat yang menjadi pelaku kegiatan adalah Kelompok Sadar Wisata (POKDARWIS) "Kampoeng Boenga Grangsil" dan Kelompok Wanita Tani "Syakura Arum".

KAJIAN LITERATUR

Ketahanan Pangan

Ketahanan pangan memiliki lima unsur yang harus dipenuhi: (a) Berorientasi pada rumah tangga dan individu; (b) Dimensi waktu setiap saat pangan tersedia dan dapat diakses; (c) Menekankan pada akses pangan rumah tangga dan individu, baik fisik, ekonomi dan sosial; (d) Berorientasi pada pemenuhan gizi; dan (e) Ditujukan untuk hidup sehat dan produktif (Suharyanto, 2011). Salah satu aspek yang dapat mendorong peningkatan ketahanan pangan adalah pemanfaatan lahan pekarangan.

Pemanfaatan pekarangan ataupun halaman rumah yang terbatas dapat mempunyai nilai tambah yang maksimal jika dilakukan secara tepat dan mempunyai konsep yang jelas. Lahan pekarangan yang ada umumnya belum dimanfaatkan untuk pemenuhan kebutuhan pangan, kalaupun dilaksanakan, masih bersifat sambilan atau mengisi waktu luang. Puspitasari (2018) menyatakan perlu dilakukan rancangan pemanfaatan pekarangan yang lebih komprehensif untuk mengoptimalkan peran lahan pekarangan sebagai penyangga ketahanan pangan rumah tangga. Pekarangan dengan keanekaragaman di dalamnya juga mempunyai potensi yang besar untuk menaikkan daya dukung lingkungan. Gerakan pertanian perkotaaan dapat menjadi tulang punggung dalam meningkatkan kemandirian masyarakat terutama menjaga ketahanan pangan dalam skala rumah tangga. Keterbatasan lahan yang sempit tersebut memunculkan pilihan bertani dengan sistem hidroponik.

Greenhouse Struktur Bambu

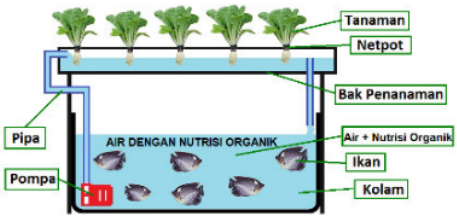
Bangunan *greenhouse* digunakan untuk menciptakan kondisi optimal dalam kegiatan budidaya tanaman dengan lingkungan terkendali (Anadia, Nafila, at.al. 2018). Rumah plastik

greenhouse diperlukan untuk budidaya tanaman hidroponik. Fungsi rumah plastik adalah sebagai pengatur radiasi matahari yang memasuki *greenhouse*, selain itu juga berfungsi sebagai pengaman tanaman dari serangan serangga dan burung (Hendra, 2015) .

Bambu merupakan material lokal yang banyak terdapat di seluruh wilayah Indonesia dan khususnya di daerah pedesaan. Dengan upaya pengolahan (pengawetan) yang cermat dan sempurna, maka material dari bahan bambu ini, dapat menjadi bahan konstruksi dengan emulsi yang cukup kuat/ keras dan berdaya tahan lama (awet), sehingga dapat dipergunakan untuk berbagai jenis manfaat praktis (Handoko, 2014). Bambu juga merupakan material yang tergolong ekologis yang mudah diremajakan dan sarat akan berbagai manfaat. Segala unsur yang ada pada pokok bambu (mulai dari: batang, daun, bahkan hingga kebagian akarnya) dapat digunakan secara luas dalam berbagai aktivitas dikehidupan masyarakat sehari-hari.

Sistem Pertanian Hidroganik

Hidroganik berasal dari kata "Hidro" dan "Organik" yang didefinisikan sebagai sistem budidaya organik dengan memadukan sistem hidro dan sistem organik. Sumber nutrisi utama dari hidroganik ini diperoleh dari pupuk organik padat dan cair serta air kolam yang di-*treatment* sebagai nutrisi tanaman (Yeniarta. 2017).



Gambar 1. Sistem Hidroganik

Sistem Energi Surya Fotovoltaik

Komponen utama suatu Sistem Energi Surya Fotovoltaik adalah sel fotovoltaik yang mengubah penyinaran/radiasi matahari menjadi listrik secara langsung (direct conversion) yang ditangkap oleh *Solar Array*, diperlukan *Balance of System* (BOS) meliputi *charge controller* dan *inverter*, unit penyimpan energi (*battery*) dan peralatan penunjang lain (Widayana, 2012). Sistem energi ini akan menunjang kebutuhan listrik pompa sirkulasi air yang memompa air dari kolam menuju pipa-pipa paralon tempat penanaman sayur hidroganik.

Gambar 2. Sistem Energi Surya Fotovoltaik
Sumber: Widayana, 2012

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode diskriptif kualitatif dan *action research* berupa pembuatan prototip greenhouse tanaman hidroganik, melakukan uji coba penanaman sayuran. Metode pelaksanaan kegiatan diseminasi teknologi kepada masyarakat yang digunakan dalam kegiatan ini adalah: a) ceramah dan diskusi yaitu memberi pengetahuan dan pemahaman tentang bagaimana cara bercocok tanam sistem hidroganik beserta manfaat dan keuntungannya, diskusi dan tanya jawab, praktik kegiatan bercocok tanam secara hidroganik; b) praktek pembuatan *greenhouse* struktur bambu; c) praktek pemasangan instalasi hidroganik; d) praktek pemasangan pembangkit listrik tenaga surya; e) praktek penanaman dan pemeliharaan tanaman sayur secara hidroganik.

Pelaksanaan dilakukan secara gotong royong oleh masyarakat dusun Grangsil, Desa Jambangan, Kecamatan Dampit, Kabupaten Malang. Ceramah dan diskusi dilakukan di beberapa tempat sesuai Kepala Dusun, di Greenhouse, dan di "Bengkel Mimpi", dengan dibantu media power point serta video; sedangkan praktik kegiatan bercocok tanam sayuran dan penebaran benih ikan menggunakan peralatan hidroganik.

Data primer dalam penelitian ini diambil dengan berbagai pengamatan yaitu: a) Desain greenhouse, b) kecepatan pembangunan *greenhouse,* c) kecepatan pemasangan instalasi hidroganik, d) Kecepatan instalasi PLTS e). Proses workshop Proses penanaman dan pemeliharaan sayuran.

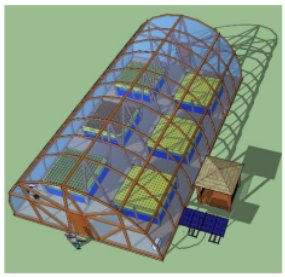
HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain

Desain *Greenhouse* Pertanian Sayur Hidroganik dengan Energi Surya dilakukan oleh Tim Pengabdian selama 15 hari. Bentuk bangunan menggunakan bentuk tunnel yang memudahkan masyarakat untuk membangunnya. Sedangkan struktur bangunan menggunakan bahan bambu, mengingan di kawasan Grangsil

terdapat banyak tanaman bambu untuk konstruksi bangunan.

Gambar berikut memperlihatkan desain *greenhouse* berbentuk *tunnel* menggunakan struktur bambu dengan energi mandiri fotovoltaik.



Gambar 3. Desain *Greenhouse* bambu untuk pertanian hidroganik energi surya (15 hari)

Pembangunan

a. Pembuatan *Greenhouse*

Pembangunan *greenhouse* dengan struktur bambu dilaksanakan secara gotong royong oleh masyarakat dusun Grangsil dibantu mahasiswa Unmer Malang yang sedang melakukan Kuliah Kerja Nyata. Dibutuhkan waktu 15 hari untuk menyelesaikan pembangunan *greenhouse* dengan struktur bambu.

Gambar 4. Pembuatan *Greenhouse* (15 hari)

b. Instalasi Hidroganik

Pemasangan instalasi hidroganik dengan bahan-bahan: rangka aluminium, pipa paralon, asbes gelombang, terpal; pelaksanaan dilakukan oleh masyarakat Jambangan dan mahasiswa KKN Unmer Malang dengan arahan oleh Tim Pengabdian Unmer Malang dan tenaga ahli hidroganik dari "Bengkel Mimpi. Pemasangan instalasi ini memerlukan waktu 6 hari.

Gambar 5. Instalasi Hidroganik (6 hari)

c. Instalasi PLTS

Pemasangan instalasi PLTS antara lain: solar panel, bracket, solar controller, battery, inverter, dan jaringan kabel menuju pompa air dan lampu penerangan dilakukan oleh Tim Pengabdian Unmer Malang dibantu oleh masyarakat Dusun Jambangan. Pemasangan dilaksanakan dalam waktu 2 hari.

Gambar 6. Instalasi PLTS (2 hari)

Sosialisasi dan Koordinasi

a. Koordinasi

Diskusi berupa dan koordinasi dilakukan di lapangan tempat penanaman hidroganik dan di rumah Kepala Dusun Jambangan.

Gambar 7. Sosialisasi Pertanian Hidroganik

Gambar 8. Koordinasi Tim Pengelola Hidroganik

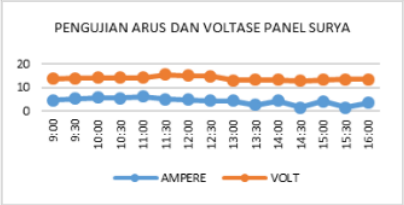
Workshop Pertanian Hidroganik

Workshop pertanian hidroganik meliputi: pemahaman tentang pertanian hidrogani, cara membuat media hidroganik, cara menanam dan memelihara tanaman hidroganik dilaksanakan di "Bengkel Mimpi" Desa Kanigoro, Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Malang.

Gambar 9. Workshop Pertanian Hidroganik

Pengujian energi surya fotovoltaik

Hasil pengujian terhadap panel surya masing-masing 100 wp adalah sebagai berikut:



Gambar 10. Grafik Arus dan Voltase Panel Surya

Pada cuaca cerah, 1 buah panel surya 100 WP dapat menghasilkan rata-rata 4,2 Amper 13,8 Volt, sedangkan ketika cuaca mendung arus menurun hingga 1,4 Amper 6,07 Volt. Energi listrik yang tersimpan di dalam batterei sudah dapat digunakan untuk menggerakkan pompa air dengan daya masing-masing 38 Watt tegangan 220 Volt serta lampu penerangan baik di dalam greenhouse maupun di lingkungan sekitarnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Prototipe *Greenhouse* dengan bentuk tunnel dan bahan struktur bambu merupakan satu pilihan bentuk bangunan yang indah, kokoh, dan nyaman digunakan untuk pertanian hidroganik. Pertanian hidroganik merupakan salah satu contoh upaya dalam mensukseskan program peningkatan ketahanan pangan dengan memanfaatkan lahan pertanian yang semakin sempit,

Pertanian hidroganik dengan energi mandiri tenaga surya merupakan contoh sistem pertanian yang sangat efisien dan penggunaan energi mandiri. Teknologi ini sangat sesuai untuk kebutuhan pertanian modern. Kebutuhan energi listrik untuk pompa air dan lampu penerangan dapat dipenuhi oleh 4 panel sel surya fotovoltaik, pada cuaca cerah menghasilkan arus listrik 13,2 Amper, tegangan 19,2 Volt, sehingga tidak memerlukan *genset* atau listrik PLN. Bangunan greenhouse hidroganik energi mandiri ini dapat menjadi prototip secara luas sebagai bangunan greenhouse yang cepat bangun dengan energi mandiri.

Saran

Prototipe Greenhouse Pertanian Hidroganik energi listrik mandiri tenaga surya dapat didupikasi dalam skala yang lebih luas.

Penelitian lanjutan dapat dilakukan pada sistem otomatisasi di beberapa bagian untuk memudahkan operasional hidroganik, antara lain untuk pengaturan waktu pemberian pakan ikan dan sirkulasi air.

Penelitian lanjutan juga dapat dilakukan pada pemanfaatan bambu sebagai pengganti pipa paralon untuk pertanian hidroganik

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan Terima Kasih kami sampaikan kepada:

1. Kementerian RISTEKDIKTI yang telah memberikan dana penelitian;
2. LPPM Unmer Malang yang telah membantu regulasi dan administratif;
3. Prodi Arsitektur yang telah membantu peralatan laboratorium dan tempat diskusi;
4. POKDARWIS dan Kelompok Wanita Tani Kampung Bunga Grangsil sebagai Mitra Pengabdian;
5. Dosen, mahasiswa dan semua fihak yang telah berpartisipasi pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Anadia, Nafila, at.al. 2018. *Analisis Struktur dan Fungsional Greenhouse.* Jurnal Teknotan Vol. 12 No. 1, April 2018, P - ISSN :1978-1067; E - ISSN : 2528-6285. Bandung: Fakultas Tekologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran.

Handoko. 2014. *Rancang Bangun Bangunan Bambu: Sarana Ibadah Bagi Komunitas Petani P4S Tani Mandiri Desa Cibodas, Kecamatan Lembang, Kabupaten Bandung*. Hibah Pengabdian bagi Pembangunan Masyarakat. Bandung: LPPM Universitas Katolik Parahyangan.

Hendra, Failasuf Herman. 2015. *Perancangan fasilitas budidaya tanaman Hidroponik dengan pendekatan bioklimatik*. Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan III 2015 ISBN 978-602-98569-1-0 Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Puspitasari, Agnes. 2018. Pemanfaatan Pertanian Secara Hidroponik untuk Mengatasi Keterbatasan Lahan Pertanian di Daerah Perkotaan. Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat. Universitas Terbuka. 28 September 2018.

Suharyanto, Heri. 2011. *Ketahanan Pangan*. Jurnal Sosial Humaniora, Vol 4 No.2, November 2011.

Yeniarta. 2017. *BBPP Ketindan Mengembangkan* Sayuran *Organik Dengan "Hidroganik" (Hidroponik Organik).* Artikel Pertanian. No. 15. Oktober 2017. Balai Besar Penelitian Pertanian (BBPP) Ketindan Kabupaten Malang.

Widayana, Gede. 2012. *Pemanfaatan Energi Surya*. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Pendidikan Ganesha. Vol.9 no.1 (2012).

Teknologi greenhouse hydroganik

ORIGINALITY REPORT

18%	16%	3%	6%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	content.co.id Internet Source	2%
2	jurnal.itats.ac.id Internet Source	2%
3	core.ac.uk Internet Source	2%
4	www.scribd.com Internet Source	1%
5	www.powershow.com Internet Source	1%
6	www.jurnal.stiks-tarakanita.ac.id Internet Source	1%
7	text-id.123dok.com Internet Source	1%
8	luyb.uncinettandoconelsa.it Internet Source	1%
9	Yayan Adi Saputro. "DETAIL ENGINERING DESIGN GEDUNG NAHDLATUL ULAMA	1%

RANTING BRINGIN BATEAIT JEPARA", Jurnal Pengabdian Masyarakat Multidisiplin, 2021
Publication

10	we-didview.xyz Internet Source	1 %
11	copaskeren.blogspot.com Internet Source	1 %
12	Submitted to Universitas Pendidikan Indonesia Student Paper	1 %
13	www.coursehero.com Internet Source	1 %
14	Submitted to Universitas Al Azhar Indonesia Student Paper	<1 %
15	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	<1 %
16	Submitted to Universitas Muhammadiyah Surakarta Student Paper	<1 %
17	mafiadoc.com Internet Source	<1 %
18	eprints.undip.ac.id Internet Source	<1 %
19	ejournals.itda.ac.id Internet Source	<1 %

20	jos.unsoed.ac.id Internet Source	<1 %
21	fmipaut.wordpress.com Internet Source	<1 %
22	jurnal.upmk.ac.id Internet Source	<1 %
23	lppm.unmer.ac.id Internet Source	<1 %
24	www.kompasiana.com Internet Source	<1 %
25	modifikasimotor10.blogspot.com Internet Source	<1 %
26	Lee. Encyclopedia of School Psychology Publication	<1 %

Exclude quotes	Off	Exclude matches	Off
Exclude bibliography	Off		

Teknologi greenhouse hydroganik

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

/0

GENERAL COMMENTS

Instructor

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6