



ARTICLE

Pengaruh Limbah Cair Tahu dengan Konsentrasi yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Tanaman Mentimun (*Cucumis Sativus L.*)

Eki Sutarman^{1*}, Lida Amalia¹, Diah Ika Putri¹

¹Pendidikan Biologi, Institut Pendidikan Indonesia Garut

*Corresponding author. e-mail: ekisutarman@gmail.com

(Received: 16 Desember 2023; revised: 17 Januari 2023; accepted: 24 Januari 2024; published: 31 Januari 2024)

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai konsentrasi limbah cair produksi tahu terhadap pertumbuhan tanaman mentimun (*Cucumis sativus L.*). Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan rancangan acak kelompok (RAK). Jumlah perlakuan terdiri atas lima macam dengan lima pengulangan. Perlakuan A = 0%, perlakuan B = 5%, perlakuan C = 10%, perlakuan D = 15%, perlakuan E = 20%. Jumlah sampel sebanyak 75 bibit tanaman mentimun (*Cucumis sativus L.*). parameter yang diukur yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah sulur tanaman mentimun (*Cucumis sativus L.*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah cair produksi tahu memberikan pengaruh terhadap tanaman mentimun (*Cucumis sativus L.*) yang mencakup tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah sulur. Konsentrasi yang paling efektif untuk pertumbuhan tinggi tanaman mentimun yaitu konsentrasi D (15%) dengan rata-rata 75,04 cm. Sedangkan jumlah daun dan jumlah sulur yang paling efektif yaitu dengan konsentrasi B (5%) dengan rata-rata 21,6 helai dan 14,8.

Kata kunci: limbah cair, mentimun, produksi tahu

1. Pendahuluan

Tahu merupakan bahan pangan yang berasal dari kedelai yang sangat diminati oleh masyarakat Indonesia, selain harganya yang relatif murah juga mengandung nilai gizi yang tinggi khususnya protein. Menurut Cowan dan Wolf (1974, dalam Handayani dkk, 2015), kedelai mengandung protein 40%, karbohidrat 34%, lemak 21% dan abu 4,9%. Seiring permintaan tahu yang semakin meningkat, maka semakin banyak industri tahu. Saat ini, industri tahu merupakan usaha kecil yang sedang berkembang dan rata-rata masih dilakukan dengan teknologi yang sederhana, sehingga tingkat efisiensi penggunaan sumber daya (air dan bahan baku) dirasakan masih rendah dan tingkat produksi limbahnya juga relatif tinggi.

Pabrik pengolahan tahu menghasilkan limbah dalam bentuk padat (kering dan basah) dan cair. Limbah padat kering umumnya berupa kotoran yang tercampur dengan kedelai. Kotoran tersebut berupa kerikil, kedelai yang rusak, kulit dan batang kedelai, serta kulit ari kedelai yang berasal dari pengupasan kering. Limbah padat basah dari proses pembuatan tahu berupa ampas yang masih mengandung gizi dan masih bisa dimanfaatkan oleh para pengusaha tahu, karena memiliki nilai ekonomis yang bisa dijual kembali sebagai bahan pangan bagi manusia ataupun sebagai pakan ternak. Ampas tahu ini tidak berbau, tetapi setelah kurang lebih 12 jam akan menimbulkan bau tidak sedap yang dapat mengganggu masyarakat sekitar pabrik. Sedangkan limbah yang berupa cair dibuang begitu saja ke lingkungan yang biasanya dialirkan ke aliran sungai sekitar pabrik ataupun ke areal pesawahan. Tentu saja pembuangan limbah cair pengolahan tahu secara langsung dapat merugikan lingkungan dan manusia. Lingkungan yang terkena tersebut menjadi tercemar dan kotor bahkan menimbulkan bau busuk.

Menurut Lestari (1994 dalam Prasetyo dkk, 2015) air limbah tahu sendiri didefinisikan sebagai air sisa penggumpalan tahu yang dihasilkan selama proses pembuatan tahu. Pabrik tahu di Indonesia mengalami kesulitan dalam mengelola limbahnya. Bahkan, tak jarang pengusaha industri tersebut membuang limbah cair mereka tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu. Namun begitu, ternyata limbah cair produksi tahu masih memiliki manfaat yang bisa digunakan oleh para petani sebagai pupuk. Menurut Handajani (2005 dalam Prasetyo dkk, 2015) limbah cair tahu tersebut dapat dijadikan alternatif baru yang digunakan sebagai pupuk sebab di dalam limbah cair tahu tersebut memiliki ketersediaan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman.

Farida (2007 dalam Fadilah, 2015) mengemukakan bahwa limbah cair tahu banyak mengandung unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman, seperti senyawa Fosfor (P), Besi (Fe), serta Kalsium (Ca). Kandungan unsur kimia yang terkandung dalam 100 mL limbah cair tahu adalah Air sebanyak 4,9 g, Protein 17,4 g, Mineral 4,3 g, Kalsium 19 mg, Fosfor 29 mg, dan zat besi 4 mg. Dalam 100 mL limbah cair tahu juga mengandung Nitrogen sebesar 1,64%, Fosfor sebesar 0,15%, serta Kalium sebesar 6,25% yang sangat dibutuhkan oleh tanaman (Rohmah, 2011 dalam Fadilah 2015). Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi tumbuhan yang pada umumnya sangat

diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang, dan akar. Fosfor dalam limbah cair tahu sangat diperlukan tanaman untuk mempercepat pertumbuhan tanaman muda menjadi tanaman dewasa. Kalium dalam limbah cair tahu bermanfaat untuk meningkatkan kualitas biji dan buah serta meningkatkan resistensi tanaman terhadap penyakit.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Asmoro dkk (2008), limbah cair produksi tahu dapat meningkatkan hasil produksi tanaman petersai. Begitupun penelitian yang dilakukan oleh Amalia (2015), bahwa pemberian perlakuan pupuk dari limbah cair tahu menunjukkan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) yang menunjukkan adanya pengaruh pemberian perlakuan pupuk limbah cair tahu konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 20% dibandingkan perlakuan kontrol. Perlakuan pupuk konsentrasi 10% menunjukkan pengaruh yang paling baik. Meskipun para petani tidak tahu kandungan yang ada dari limbah dan hasil panennya, tetapi mereka melihat bahwa limbah tersebut dapat meningkatkan kesuburan dan produksi pada hasil panen yang ditanamnya.

Saat ini usaha pengembangan tanaman hortikultura yang meliputi bunga, buah, dan sayur mulai banyak dilirik oleh para petani dan dipilih sebagai lahan usaha untuk menanamkan modalnya. Tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) merupakan salah satu jenis sayuran yang cukup berperan penting dalam kehidupan sehari-hari. Tanaman mentimun sudah sangat dikenal oleh masyarakat dunia, karena banyak digemari dan dalam kehidupan sehari-hari selalu digunakan untuk berbagai keperluan. Selain itu, tanaman ini selalu ada sepanjang tahun di tengah-tengah masyarakat, dan kini masyarakat sudah banyak yang membudidayakannya sebagai usaha perkebunan yang menguntungkan. Tanaman mentimun memiliki bermacam-macam manfaat dalam kehidupan sehari-hari, antara lain sebagai bahan makanan, bahan untuk obat-obatan, dan bahan kosmetika.

2. Tinjauan Pustaka

Produksi tahu menghasilkan dua jenis limbah, yaitu limbah padat dan limbah cair. Limbah cair yang dihasilkan dari produksi pembuatan tahu lebih banyak dibandingkan limbah padat, karena dari setiap proses pembuatan tahu hampir semuanya menggunakan air. Sedangkan limbah padat dihasilkan dari hasil proses penyaringan dan penggumpalan, sedangkan limbah cair dihasilkan dari proses perendaman, pencucian, perebusan, pengempresan dan pencetakan. Hampir dari seluruh proses ini menghasilkan limbah yang berwujud cair yang berakibat tingginya limbah cair tahu.

Menurut Handajani (2005 dalam Prasetyo dkk, 2015) hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian limbah cair tahu dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap laju pertumbuhan relatif populasi *Spirulina*. Perlakuan terbaik adalah pemberian limbah cair tahu dosis 31 mg/l dimana kandungan N dan P pada media kultur sebesar 21,04 ppm dan 2,098 ppm. Menurut Mackentum (1969 dalam Fitriyah, 2011) berdasarkan uji pendahuluan pada

limbah cair tahu mengandung Nitrat sebesar 14,628 ppm dan kandungan Orthophosfat sebesar 13,5 ppm. Sedangkan menurut Suriadikata dkk (2006 dalam Fitriyah, 2011) syarat komposisi N dan P yang diperlukan untuk pupuk cair yakni sebesar kurang dari 5%. Komposisi limbah tahu dapat memenuhi persyaratan pupuk cair tersebut. Kandungan N, P, K yang tinggi dalam limbah tahu berguna untuk pertumbuhan tanaman.

Menurut penelitian Setyowati (2001) limbah tahu selain mengandung N dalam bentuk anorganik juga mengandung N dalam bentuk organik. N organik tidak dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan, sehingga memerlukan waktu lama untuk dimanfaatkan. Hal ini disebabkan harus mengalami proses demineralisasi. Selain itu, jumlah unsur hara yang diberikan wajib sedikit lebih tinggi atau lebih banyak dari yang dibutuhkan. N (Nitrogenium) berperan dalam merangsang pembentukan anakan.

3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen yaitu percobaan tentang pengaruh konsentrasi penyiraman air limbah produksi tahu terhadap pertumbuhan tanaman mentimun dan menggunakan pendekatan kuantitatif. Dalam penelitian ini dilakukan beberapa perlakuan untuk memanipulasi objek penelitian disertai adanya kontrol. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK).

Populasi dalam penelitian ini adalah tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) yang ditanam di rumah peneliti dengan menggunakan polybag. Sampel yang diambil merupakan bagian dari populasi yang homogen, yaitu sebanyak 75 bibit tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.).

Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan pengamatan selama 30 hari (sampai masa vegetatif) dari mulai penanaman bibit, melakukan penyiraman limbah air tahu 1 hari sekali atau dua hari sekali dan perawatan setiap hari. Pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor. Data dianalisis dengan Uji Anova, jika ada beda nyata dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 5%.

4. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Setelah dilakukan penelitian, diperoleh data dan hasil penelitian yang berupa tinggi batang tanaman, banyak daun tanaman, dan banyak sulur tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) dari mulai penanaman sampai kemunculan buah pertama atau masa vegetatif. Data tumbuhan mentimun setelah perlakuan dapat dilihat pada tabel 1, 2 dan 3.

Tabel 1
Data tinggi tanaman mentimun setelah perlakuan (cm)

Pengulangan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
1	72,07	73,2	74,3	71,1	71,27
2	69,1	71,2	74,9	80,6	73,5
3	60,23	76,43	70,13	74,17	75,43
4	63,5	73,63	67,63	77,4	64,33
5	65,6	73,6	60,07	71,93	78,13
Jumlah	330,5	368,06	347,03	375,2	362,66
Rata-rata	66,1	73,612	69,406	75,04	72,532

Berdasarkan data dari tabel 1 dapat diketahui rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman mentimun yang paling tinggi terdapat pada perlakuan D dengan rata-rata 75,04 cm. Pertumbuhan tinggi tanaman yang paling rendah terdapat pada perlakuan A dengan rata-rata 66,1 cm.

Tabel 2
Data jumlah daun tanaman mentimun setelah perlakuan

Pengulangan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
1	17	22	21	17	19
2	18	18	18	20	18
3	18	23	18	18	20
4	15	23	23	17	18
5	17	22	17	19	16
Jumlah	85	108	97	91	91
Rata-rata	17	21,6	19,4	18,2	18,2

Berdasarkan data dari tabel 2 dapat diketahui rata-rata pertumbuhan jumlah daun mentimun yang paling banyak terdapat pada perlakuan B dengan rata-rata 21,6 helai. Sedangkan jumlah daun tanaman yang paling rendah terdapat pada perlakuan A dengan rata-rata 17 helai.

Tabel 3
Data jumlah sulur tanaman mentimun setelah perlakuan

Pengulangan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
1	12	15	13	11	11
2	11	12	11	12	11
3	12	17	12	12	12
4	12	13	15	12	12
5	12	17	10	13	11
Jumlah	59	74	61	60	57
Rata-rata	11,4	14,8	12,2	12	11,8

Berdasarkan data dari tabel 4.3 dapat diketahui rata-rata pertumbuhan jumlah sulur mentimun yang paling banyak terdapat pada perlakuan B dengan rata-rata 14,8. Sedangkan jumlah sulur yang paling rendah terdapat pada perlakuan A dengan rata-rata 11,4. Berdasarkan tabel 4.1, 4.2, dan 4.3 dari pemberian 5 konsentrasi perlakuan, konsentrasi yang paling baik terhadap pertumbuhan tinggi tanaman mentimun adalah konsentrasi D (15%) dan konsentrasi B (5%) adalah konsentrasi yang paling baik untuk jumlah daun dan jumlah sulur yang dihasilkan.

Berdasarkan hasil analisis data diperoleh bahwa rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman efektif pada perlakuan D (15%) dengan rata-rata 75,04, jumlah daun efektif pada perlakuan B (5%) dengan rata-rata 21,6 helai, jumlah sulur efektif pada perlakuan B (5%) dengan rata-rata 14,8 buah.

Pertumbuhan merupakan bertambah besarnya sel yang menyebabkan bertambah besarnya jaringan, organ dan akhirnya menjadi keseluruhan makhluk hidup (Suarna, dkk. 1993). Tanaman merupakan makhluk hidup yang memiliki ciri yaitu kesanggupannya untuk tumbuh dan berkembang. Tanaman akan tumbuh dan berkembang dengan cara yang berbeda.

Pertumbuhan tanaman mentimun (*Cucumis sativus L.*) berupa tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah sulur ditunjukkan dengan adanya pertambahan ukuran sel dan bahan kering yang mencerminkan pertambahan protoplasma (Harjadi, 1983). Pertumbuhan tinggi tanaman dari lima perlakuan, efektif pada perlakuan D (15%) dengan rata-rata tinggi tanaman 75,04 cm, Sedangkan untuk jumlah daun dan jumlah sulur masing masing efektif pada konsentrasi B (5%), pada konsentrasi limbah cair tersebut tersebut sangat cocok pada kebutuhan tanaman mentimun.

Menurut Harjadi (1983) bahwa pada masa pertumbuhan vegetatif tanaman terdapat tiga proses penting yaitu pembelahan sel, perpanjangan sel, dan tahap awal dari diferensiasi sel. Ketiga proses tersebut akan mengembangkan batang, daun dan sistem perakaran. Proses pembelahan sel terjadi pada pembuatan sel-sel baru, selanjutnya akan tumbuh membesar dan memanjang. Tahap pertama dari

diferensiasi terjadi pada perkembangan jaringan primer. Semua proses dalam pertumbuhan ini memerlukan karbohidrat sebagai bahan baku energi disamping protein dan lemak. Winaya (1983) menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik. Faktor intrinsik yaitu faktor genetis, sedangkan yang termasuk faktor ekstrinsik adalah semua faktor yang terdapat di sekitar tanaman (lingkungan) seperti: tanah, air, unsur hara dan iklim.

Pada pertumbuhan tanaman mentimun dari lima perlakuan memberikan pengaruh pertumbuhan yang berbeda khususnya pada perlakuan tanaman D dan B. Hal ini sesuai dengan pernyataan Murbandono (2005) yang menyatakan bahwa bahan organik di dalam limbah tahu dapat berperan langsung sebagai sumber hara tanaman dan secara tidak langsung dapat menciptakan suatu kondisi lingkungan pertumbuhan tanaman yang lebih baik dengan meningkatnya ketersediaan hara dalam tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Karena bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik, biologi, dan kimia tanah yang pada gilirannya akan memperbaiki pertumbuhan tanaman mentimun (*Cucumis sativus L.*).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kombinasi limbah cair tahu 500 mL – 1000 mL dengan konsentrasi 15% dan konsentrasi 5% memberikan tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah sulur yang tinggi pada pertumbuhan tanaman mentimun (*Cucumis sativus L.*). Hal ini karena bahan organik yang terdapat pada limbah cair tahu dengan bantuan mikroorganisme dapat berubah menjadi unsur hara yang dibutuhkan bagi kehidupan tanaman yang nantinya sangat berharga bagi kehidupan manusia. Secara fisik, pupuk organik limbah cair tahu mampu memampatkan agregat tanah yang berpengaruh terhadap porositas dan aerasi persediaan air tanah. Secara biologis, pemberian pupuk organik akan memperkaya organisme dalam tanah yang berfungsi dalam penguraian bahan organik sehingga menambah kesuburan tanah (Sudradjat, 2009).

Kesuburan atau ketersediaan hara dalam tanah akan menyebabkan terdorongnya sel meristematik tanaman untuk melakukan pembelahan dan perbesaran sel, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih subur (Parman, 2009), terbukti dalam penelitian ini bahwa pemberian limbah cair tahu pada konsentrasi 15% dapat memengaruhi tinggi tanaman dan pada konsentrasi 5% dapat memengaruhi jumlah helai daun dan sulur.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan, maka dapat disimpulkan bahwa limbah cair produksi tahu memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan tanaman mentimun (*Cucumis sativus L.*) yang mencakup tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah sulur. Limbah cair produksi tahu dengan konsentrasi D (15%) merupakan konsentrasi yang paling efektif terhadap pertumbuhan tinggi tanaman mentimun dengan rata-rata 75,04 cm, sedangkan untuk jumlah daun dan jumlah sulur yang paling efektif yaitu dengan konsentrasi B (5%) dengan rata-rata 21,6 helai dan 14,8.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan rasa terima kasih untuk seluruh pihak yang berperan dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Amalia, W. 2015. Perbandingan Pemberian Variasi Konsentrasi Pupuk dari Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens L.*). Skripsi Tidak Diterbitkan. Semarang.
- Arifin, F. 2012. *Uji Kemampuan Chlorella sp. Sebagai Bioremediator Limbah Cair Tahu*. Malang.
- Asmoro, Y., Suranto., D. Sutoyo. 2008. *Pemanfaatan Limbah Tahu untuk Peningkatan Hasil Tanaman Petsai (Brassica Chinensis)*. Surakarta.
- Cahyono, B. 2003. Timun. CV. Aneka Ilmu, Anggota IKAPI. Jl. Raya Semarang Demak Km. 8.5. Semarang.
- Djunaedy. (2009). Biopestisida Sebagai Pengendali Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang Ramah Lingkungan. Jurnal Fakultas Pertanian UNIJOYO.pdf
- Fadilah, N. 2015. Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Penyiraman Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan Rosella(*Hibiscus sabdariffa*). Surakarta.
- Fitriyah, Nur R. 2011. Studi Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Untuk Pupuk Cair Tanaman (Studi Kasus Pabrik Tahu Kanjeran).
- Handayani, N.I, dan I. Rasti Julia Sari. 2015. Teknologi Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Sebagai Sumber Energi Dan Mengurangi Pencemaran Air Industrial Waste Water Treatment Technology Of Tofu As Source Of Energy And To Reduce Air Pollution. Semarang.
- Harjadi, S.S. (1983). Pengantar Agronomi. Jakarta: Gramedia. 197 hal. [Http://mitalom.com/wp-content/uploads/2015/08/Gambar-Buah-Mentimun.jpg](http://mitalom.com/wp-content/uploads/2015/08/Gambar-Buah-Mentimun.jpg)
- Kesuma, D. D. 2013. *Pengaruh Limbah Industri Tahu Terhadap Kualitas Air Sungai Di Kabupaten Klaten*. Jurnal Bumi Indonesia.
- Lakitan, B., (1993). Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Mahanani, C. R. L 2003. Pengaruh media tanam dan pupuk NPK terhadap produksi tanaman pak-choi (*Brassica chinensis*) varietas green pak-choi. Fakultas Pertanian Jurusan Budidaya Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Murbando. (2005). Membuat Kompos. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Nurhakim, Yasir. 2014. Pengaruh Limbah Air Produksi Tahu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Padi (*Oryza sativa L*) Varietas Sarinah. Skripsi Tidak Diterbitkan. Garut.
- Parman, S. (2007). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum L.*). Buletin Anatomi dan Fisiologi.15 (2). Hal: 5 –7
- Prasetyo, Y., V. Agisti Pangestika., A. Omitasari. 2015. Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Sebagai Pupuk Cair Tanaman Di Desa Jeding Kecamatan Junrejo Kabupaten Malang. Malang.

- Salamah, Z., S. Tri W., L. Budi. U. 2009. Pemanfaatan Limbah Cair Industri Tempe untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea Reptans*, Poir) Kultivar Kencana. Yogyakarta.
- Samadi, Budi. 2002. Teknik Budi Daya Mentimun Hibrida. Kanisius (Anggota IKAPI). Jl. Cempaka 9, Deresan, Yogyakarta 55281. Yogyakarta.
- Saraswati, Febrina A. 2015. Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Sebagai Bahan Amelioran Tanah dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Caisin (*Brassica juncea* L). Bogor.
- Suarna, dkk. (1993). Fisiologi tanaman makanan ternak. Program Studi Tanaman Makanan Ternak Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Udayana. Denpasar.
- Sudradjat. (2009). Mengelola Sampah Kota. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sundayana, R. 2015. *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Warisino. 1994. *Air Limbah Tahu Dapat Diolah Untuk Membran "Sound System"*.
- Winaya, D. (1983). Kesuburan Tanah dan Pupuk. Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Denpasar.