

Keberkesanan Medium Campuran SAP (Superabsorbent polymer) Dalam Pertumbuhan Sawi Pakchoy (Brassica rapa subsp.chinensis)

Noor Ain Mohd Faudzi
Kolej Komuniti Rembau
noorain.faudzi@kkrembau.edu.my

Muhammad Mursyid Mohd Tanos
Politeknik Sandakan Sabah
mursyid@pss.edu.my

Mazlina Dungik
Politeknik Sandakan Sabah
mazlinadungik1995@gmail.com

Abstract

Super Absorbent Polymers (SAP) are hygroscopic materials, for example white sugar, which are widely used in disposable diapers and other applications including for agricultural use. The combination of organic fertilizers with SAP solutions enhance nutrient content to be received by the plants through the soil. Therefore, this study was conducted to investigate the growth rate of mustard pakchoy using four media mixtures with different combination of SAP and organic solvent (gram), which are S1 SAP + (0gram), S2 SAP + (200gram), S3 SAP + (400gram), and S4 SAP + (800gram). Watering was done 2 times a day a week, which was on the morning at 8.30 am and on the evening at 6.00 pm. Hand sprayer was used as a tool for watering the plants in each polybag. Each plant watered with the same amount of water. Data collection for the quantity of leaves and height for each plant were taken once a week for four weeks after the seedlings were transferred to polybags, while the weight of mustards was taken in the fourth week. In conclusion, this study has found that samples with the highest SAP content and organic fertilizer, which is S4 (SAP + Organic Solvent 800gram), has shown the best growth rate. It is also assured to conclude that these samples contain the highest nutrient content when it shows the best growth and development when compared to other 3 sample.

Key Words: *superabsorbent polymer (SAP), organic fertilizers, mustard pakchoy*

Abstrak

Polimer Super Serap atau Superabsorbent Polymer (SAP) merupakan bahan higroskopik seperti gula putih, yang banyak digunakan dalam lampin pakai buang dan aplikasi lain termasuklah untuk kegunaan pertanian. Gabungan larutan baja organik dengan SAP memantapkan lagi kandungan nutrien yang bakal diterima oleh tanaman melalui tanah. Oleh itu, kajian ini dilaksanakan untuk mengkaji kadar pertumbuhan sawi pakchoy dengan menggunakan campuran media yang berbeza dengan terdapat empat campuran SAP dan larutan organik (gram) yang digunakan iaitu S1 SAP+(0gram), S2 SAP+(200gram), S3 SAP+(400gram), S4 SAP+(800gram). Penyiraman dilakukan 2 kali selang sehari dalam seminggu yang mana hanya dilakukan pada waktu pagi iaitu 8.30pagi dan waktu petang dalam jam 6.00petang. Penyembur tangan digunakan sebagai alat untuk menyiram tanaman pada setiap polibeg. Setiap semaian mendapat kuantiti air yang seragam. Pengumpulan data bagi jumlah daun dan tinggi diambil

seminggu sekali selama empat minggu selepas benih pokok sayur sawi di pindahkan dari semaian ke polibag kecuali berat tanaman sawi, berat pokok sawi diambil pada minggu keempat. Kesimpulannya, kajian ini telah mendapati bahawa sampel yang dengan kandungan SAP dan baja organik yang paling banyak yakni S4 (SAP+Larutan Organik 800gram) telah menunjukkan pertumbuhan yang paling baik. Sampel ini juga meyakinkan lagi bahawa ia mengandungi kandungan nutrien yang paling tinggi apabila ia menunjukkan pertumbuhan dan perkembangan yang paling baik jika dibandingkan dengan 3 lagi sampel yang lain.

Kata kunci: polimer super serap, superabsorbent polymer (SAP), sawi pakchoy

1.0 Pengenalan

Polimer Super Serap atau *Superabsorbent Polymer* (SAP) merupakan bahan higroskopik seperti gula putih, yang banyak digunakan dalam lampin pakai buang dan aplikasi lain termasuklah untuk kegunaan pertanian. Gabungan larutan baja organik dengan SAP memantapkan lagi kandungan nutrien yang bakal diterima oleh tanaman melalui tanah. Keupayaan SAP menyerap dan memegang kapasiti air tidak dapat dinafikan lagi jika ia juga turut dapat menyerap dan memegang larutan baja organik. Penambahan baja organik kepada tanah pada umumnya dapat memperbaiki sifat kimia dan kesuburan tanah. Penggunaan larutan baja organik bagi tujuan penyerapan larutan melalui SAP dapat menyerap dengan berkesan selain penggunaan air. Dengan itu SAP boleh dipelbagaikan lagi fungsinya selain membekalkan kelembapan kepada tanah, ia juga membekalkan nutrient melalui penyerapan larutan baja organik. Oleh itu, kajian ini dilaksanakan untuk mengkaji kadar pertumbuhan sawi pakchoy dengan menggunakan campuran media yang berbeza (Zohuriaan-Mehr & Kabiri, 2008).

2.0 Kajian literatur

2.1 SAP (Super Absorbent Polymer)

Polimer super serap (SAP) adalah kelas polimer yang mampu menyerap sejumlah besar air, biasanya lebih daripada bahan penyerap tradisional (Esposito,1996). SAP telah digunakan sebagai bahan tambah tanah untuk meningkatkan kelembapan tanah, yang boleh menggantikan bahan kelembapan tradisional untuk tanah (Barbucci., 2000). SAP adalah rangkaian hidrofilik yang boleh menyerap dan meningkatkan dan mengekalkan 1000 kali lebih banyak air (Sojka & Entry, 2000). Menurut Zohuriaan-Mehr & Kabiri, SAP digunakan dalam media tanaman untuk membekalkan kandungan air kepada akar tanaman dan memberi manfaat kepada pertanian. Ini kerana penjimatan air penting untuk pembangunan mampan serta musin kemarau dijangka semakin meningkat akibat perubahan iklim (Gornall al.,2010).

2.2 Baja organik

Permintaan daging ayam yang semakin meningkat, telah memberikan kesan kepada pertambahan bilangan ayam ternakan dan sekaligus akibatkan bahan buangan (tahi ayam) yang lebih tinggi. Sisa organik dari buangan ayam (tahi ayam) mengandungi banyak jumlah air, nutrien mineral dan bahan

organik yang lain (Edwards & Daniel, 1992). Walaupun penggunaan sisa organik sebagai bahan baja telah lama digunakan di seluruh dunia (Omiti 1999). Selain itu, keperluan dan penggunaan baja tahi ayam telah mengatasi penggunaan produk baja haiwan lain, kerana baja tahi ayam mempunyai kandungan nitrogen, fosforus dan kalium yang tinggi (Warman,1986). Tambahan lagi tahi ayam lebih dipilih di antara sisa haiwan lain kerana mempunyai kepekatan makronutrien yang tinggi (Warman, 1986).

2.3 Sawi taiwan

Sawi taiwan atau nama saintifiknya iaitu Brassica rapa Subsp. chinensis merupakan sayuran jenis berdaun yang banyak ditanam secara ladang atau komersial. Sawi ini juga biasa dikenali dengan panggilan Siew bak choy. Sawi Taiwan ini mempunyai daun yang berbentuk sudu lonjong dan berwarna hijau, dan berstruktur yang lembut. Sawi juga memberi sumber yang kaya anti-oksidan dan bermanfaat dalam melawan prostat, kanser usus, kanser payudara, dan kanser ovari berdasarkan pertumbuhan sel kanser. Daun sawi segar adalah sumber vitamin C, yang menyediakan 70mcg atau sekitar 117 % (100g). Vitamin-C (asam askorbat) adalah anti-oksidan yang sangat kuat, yang menawarkan perlindungan terhadap kecederaan radikal dan selesema seperti infeksi virus. Daun sayur Sawi Taiwan juga merupakan sumber yang sangat baik dari vitamin-A (menyediakan 10500 IU atau 350%). Vitamin A adalah nutrisi penting untuk pengjagaan kesihatan selaput lendir dan kulit, dan juga penting untuk penglihatan (Dadi Carwadi; 2018)

3.0 Metodologi

3.1 Pelaksanaan projek

Kajian ini dilaksanakan untuk mengkaji perbandingan media dengan menggunakan campuran SAP dengan campuran air dan kuantiti larutan organik yang berbeza pada setiap sampel kajian. Antara campuran yang digunakan iaitu SAP yang merupakan polimer yang boleh menyerap dan mengikat air dalam jumlah yang besar relatifnya. SAP ini mempunyai kelebihan dan kemampuan untuk membentuk gel yang dapat menahan air pada tekanan tertentu. Selain itu, SAP menyerap air melalui difusi dengan cara membentuk ikatan hydrogen yang menahan molekul air membentuk hydrogel. SAP dengan campuran bahan organik merupakan media yang dilarutkan dengan baja organik iaitu tahi ayam.

Jadual 1: Campuran SAP dan bahan organik (gram) berdasarkan sampel

SAMPEL	KUANTITI (SAP+Tahi Ayam)
SAMPEL 1	SAP+(0gram)
SAMPEL 2	SAP+(200gram)
SAMPEL 3	SAP+(400gram)
SAMPEL 4	SAP+(800gram)

Campuran kedua-dua bahan ini mempunyai kelebihan untuk menyerap air dan meningkatkan nutrient yang lebih tinggi. SAP dan campuran baja

organik ini akan menjadi satu potensi yang baik dan akan menyimpan air dan nutrient yang mencukupi seperti Rajah 1. Oleh yang demikian, dalam kajian ini, terdapat empat campuran SAP dan larutan organik (gram) yang digunakan seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 1. Penyiramaan dilakukan 2 kali selang sehari dalam seminggu yang mana hanya dilakukan pada waktu pagi iaitu 8.30 pagi dan waktu petang dalam jam 6.00 petang. Penyembur tangan digunakan sebagai alat untuk menyiram tanaman pada setiap polibeg. Setiap semaian mendapat kuantiti air yang seragam.



Rajah 1: Campuran SAP + baja organik dan tanah

3.2 Pengambilan data

Data diambil bagi setiap sampel tanaman berdasarkan berat, tinggi dan bilangan daun. Data bagi berat diambil menggunakan penimbang sayur dan tinggi tanaman diambil menggunakan pembaris dalam ukuran sentimeter (cm). Pengambilan tinggi pokok diambil daripada permukaan tanah hingga ke pucuk daun muda yang tertinggi. Pengambilan data terbahagi kepada empat jadual, jadual pertama merupakan sampel bagi tanaman yang menggunakan media tanaman campuran tanah, SAP dan air. Jadual kedua, ketiga dan keempat pula ialah sampel tanaman yang menggunakan SAP dan larutan organik (tahi ayam) dengan kuantiti larutan yang berbeza. Pengambilan data ini diambil sekali seminggu selama empat minggu untuk memastikan media tanaman sentiasa dipantau. Data bagi berat tanaman diambil semasa tanaman mencapai tahap boleh dituai. Pengambilan data bagi bilangan daun dan tinggi sampel direkodkan dengan label sekali untuk tujuan digunakan semasa pengambilan bagi data berat bagi tanaman.

3.3 Analisis data

Data yang diperolehi akan dianalisis menggunakan Microsoft Excel dalam mencari purata bagi mendapat keputusan kajian ini. Data dianalisis dengan penggunaan graf carta bar yang akan digunakan untuk menunjukkan data seperti, purata tinggi pokok daripada keempat-empat sampel mengikut minggu, purata lebar daun daripada keempat-empat sampel mengikut minggu dan purata bilangan daun daripada keempat-empat sampel mengikut minggu.

4.0 Keputusan dan perbincangan

4.1 Pengumpulan data

Pengumpulan data bagi jumlah daun dan tinggi diambil seminggu sekali selama empat minggu selepas benih pokok sayur sawi di pindahkan dari semaian ke polibag kecuali berat tanaman sawi, berat pokok sawi diambil pada minggu keempat pengambilan data seperti yang ditunjukkan di Jadual 2. Pengumpulan data diambil daripada 4 sampel yang berbeza kandungan SAP (Superabsorbent polymer) dan baja tahi ayam yang dicampurkan dalam media tanaman yang dilabel sebagai S1, S2, S3 dan S4. Minggu pertama selepas tanaman dipindahkan purata data pertama diambil bagi setiap empat sampel itu dan minggu seterusnya sehingga minggu keempat.

Jadual 2: Purata bil.daun, tinggi dan berat sayur sawi bagi setiap sampel mengikut minggu

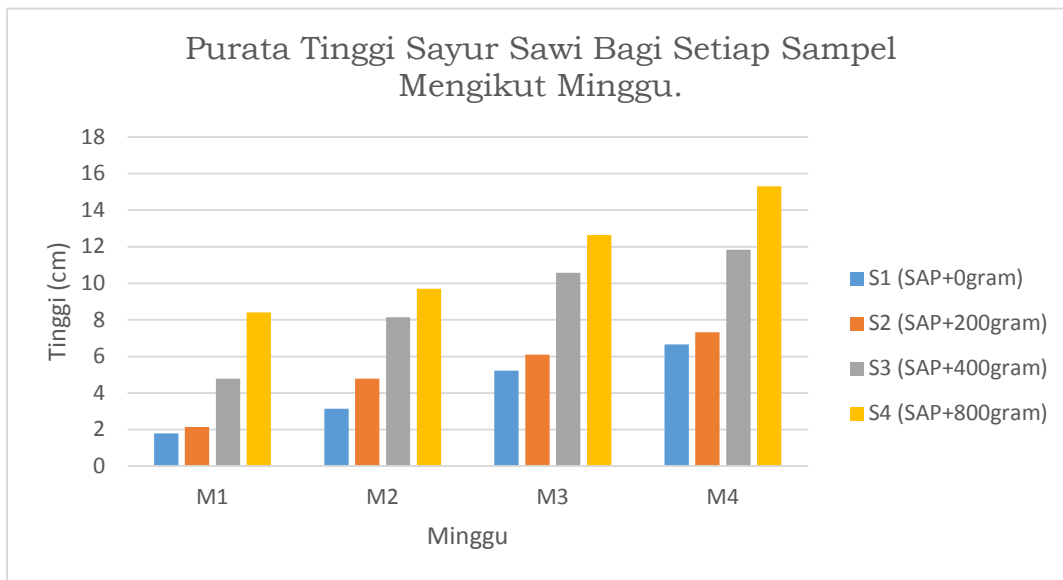
Minggu	Sampel	Bil.Daun (helai)	Tinggi (cm)	Berat (gram)
M1	S1	4	1.8	
	S2	5	2.14	
	S3	5	4.78	
	S4	6	8.41	
M2	S1	5	3.14	
	S2	5	4.79	
	S3	6	8.14	
	S4	8	9.71	
M3	S1	5	5.23	
	S2	7	6.10	
	S3	7	10.57	
	S4	10	12.64	
M4	S1	7	6.66	30
	S2	7	7.33	40
	S3	10	11.84	60
	S4	14	15.30	120

*purata bagi 7 sampel pokok

4.2 Pertumbuhan Sawi (Ketinggian)

Merujuk kepada Rajah 2: Purata Tinggi Sayur Sawi Bagi Setiap Sampel Mengikut Minggu dan Jadual 3: Purata Tinggi Sayur Sawi Bagi Setiap Sampel

Mengikuti Minggu didapati keempat-empat sampel menunjukkan pertumbuhan sepanjang empat minggu. Tetapi bagi S4 mengalami pertumbuhan yang paling tinggi dan baik berbanding dengan S3, S2 dan S1. Menurut Zohuriaan-Mehr & Kabiri, SAP digunakan dalam media tanaman untuk membekalkan kandungan air kepada akar tanaman dan memberi manfaat kepada pertanian. Oleh itu, S4 mendapat kandungan air dan baja organik yang tinggi kerana SAP mengekalkan kandungan tersebut dan membantu pertumbuhan sawi.



Rajah 2: Purata tinggi sayur sawi bagi setiap sampel mengikut minggu

Jadual 3: Purata tinggi sayur sawi bagi setiap sampel mengikut minggu

Sampel	Tinggi (cm)			
	M1	M2	M3	M4
S1	1.8	3.14	5.23	6.66
S2	2.14	4.79	6.10	7.33
S3	4.78	8.14	10.57	11.84
S4	8.41	9.71	12.64	15.30

**purata bagi 7 sampel pokok*



Rajah 3: Ketinggian pokok diukur

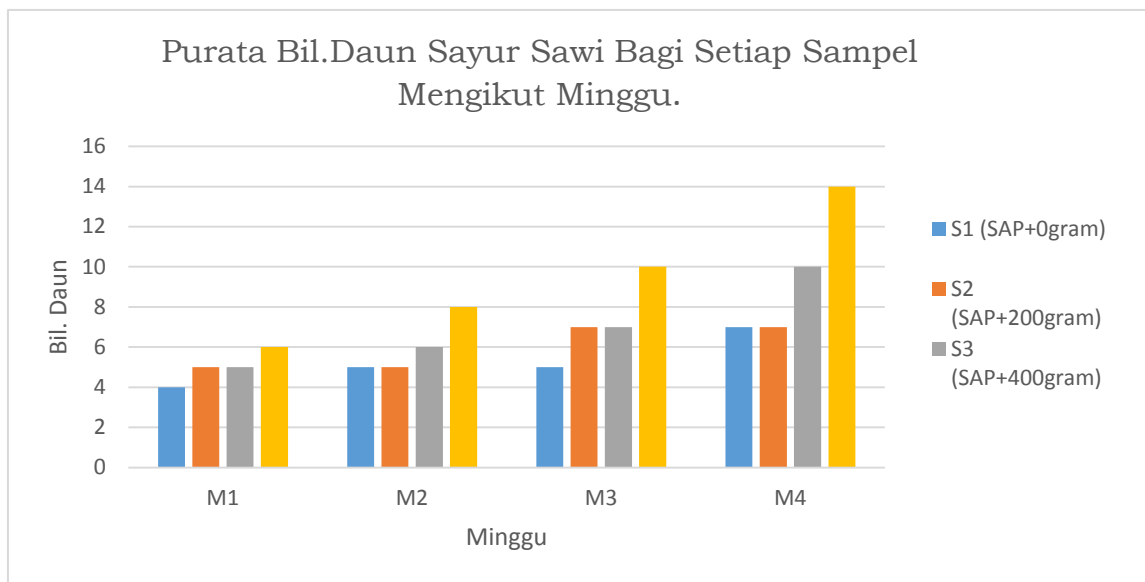
4.3 Pertumbuhan sawi (bilangan daun)

Pertumbuhan sayur sawi yang baik akan menunjukkan bilangan daun yang banyak dan sebaliknya sekiranya bilangan daun sedikit. SAP+tahi ayam yang dicampurkan dalam kuantiti yang telah ditetapkan telah mempengaruhi kadar bilangan daun sayur sawi. Hasil daripada keputusan yang diperolehi seperti yang ditunjukkan di Rajah 4: Purata Bil.Daun Sayur Sawi Bagi Setiap Sampel Mengikut Minggu dan Jadual 4: Purata Bil.Daun Sayur Sawi Bagi Setiap Sampel Mengikut Minggu menunjukkan S4 mempunyai bilangan daun yang banyak berbanding S3, S2 dan S1. Bagi S1, S2 dan S3 bilangan daun bagi ketiga-tiga sampel ini mempunyai bilangan yang hampir sama. Ini disebabkan baja organik mengandungi banyak jumlah air, nutrien mineral dan bahan organik yang lain (Edwards & Daniel, 1992; Brady & Weil, 1996) dan membantu pertumbuhan sawi sekaligus dalam menghasilkan bilangan daun yang banyak dan baik untuk S4.

Jadual 4: Purata bil.daun sayur sawi bagi setiap sampel mengikut minggu

Sampel	Bil.Daun (helai)			
	M1	M2	M3	M4
S1	4	5	5	7
S2	5	5	7	7
S3	5	6	7	10
S4	6	8	10	14

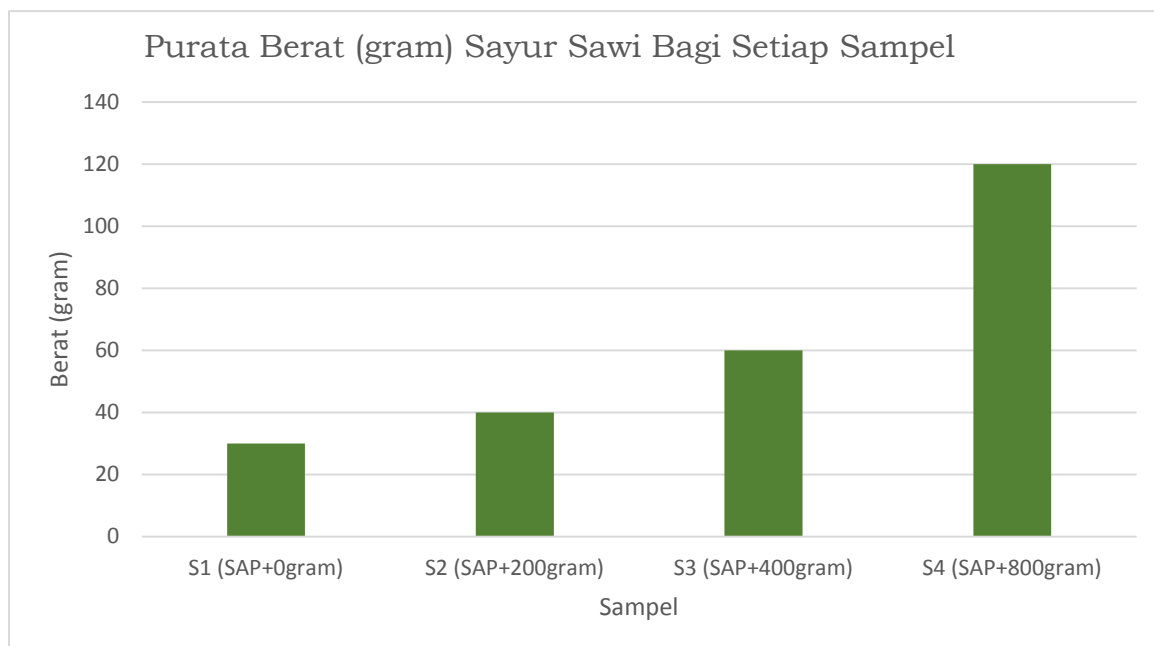
*purata bagi 7 sampel pokok



Rajah 4: Purata bil.daun sayur sawi bagi setiap sampel mengikut minggu

4.4 Berat sawi

Berat pokok sawi menunjukkan saiz sayur yang baik. Dimana pokok sayur yang berat adalah bersaiz besar dan sayur yang bersaiz kecil pula memiliki berat yang ringan. Pertumbuhan pokok sawi yang subur dan baik akan menghasilkan saiz sayur yang besar.



Rajah 5: Purata berat (gram) sayur sawi bagi setiap sampel

Hasil daripada keputusan yang ditunjukkan di dalam Rajah 5: Purata Berat (gram) Sayur Sawi Bagi Setiap Sampel dan Jadual 5: Purata Berat (gram) Sayur Sawi Bagi Setiap Sampel didapat S4 mempunyai berat yang tinggi kerana hasil dari dua keputusan (tinggi dan bilangan daun) S4 mempunyai nilai yang tinggi dan sekaligus mempengaruhi berat sampel. Bagi S1, S2 dan S3 berat pokok tidak mempunyai nilai yang ketara berbanding dengan S4. Oleh itu, campuran SAP dan baja organik bagi S4 adalah sesuai dalam pertumbuhan sawi.

Jadual 5: Purata berat (gram) sayur sawi bagi setiap sampel

Sampel	Berat (gram)
S1	30
S2	40
S3	60
S4	120

**purata bagi 7 sampel pokok*



Rajah 6: Berat pokok ditimbang

5.0 Kesimpulan dan cadangan

Kesimpulannya, kajian ini telah mendapati bahawa sampel yang dengan kandungan SAP dan baja organik yang paling banyak yakni SAMPEL 4 (SAP+Larutan Organik 800gram) telah menunjukkan pertumbuhan yang paling baik. Sampel ini juga meyakinkan lagi bahawa ia mengandungi kandungan nutrien yang paling tinggi apabila ia menunjukkan pertumbuhan dan perkembangan yang paling baik jika dibandingkan dengan 3 lagi sampel yang lain. Kesimpulannya, jika tanaman dibekalkan dengan nutrien dan segala

28

keperluan untuk hidup dalam kadar yang memuaskan, pertumbuhan tanaman juga pasti akan lebih baik.

Setelah selesai menjalankan projek ini, terdapat beberapa cadangan yang boleh dibuat antaranya adalah menjadikan SAP sebagai satu media tanam nombor satu di kalangan petani bagi memudahkan pelaksanaan kegiatan pertanian. Seperti yang dilihat dewasa ini, petani semakin meningkat usia dan aktiviti pertanian boleh dikategorikan aktiviti yang lasak juga kerana banyak benda yang perlu dilakukan, berat mahupun ringan. Oleh itu, dengan mengaplikasikan penggunaan SAP, petani yang meningkat usia mahupun muda tidak perlu risau akan tanaman mereka kerana melalui campuran SAP dan baja organik, tanaman mereka bukan sahaja mampu tumbuh dengan baik malah akan mendapat nutrien yang sudah ada di dalam SAP tersebut dan lebih baik lagi mendapat nutrien tambahan, iaitu baja organik yang diserapkan di dalam SAP tersebut.

Rujukan

Barbucci R, Magnani A, & Consumi M (2000). Swelling behavior of carboxymethylcellulose hydrogels in relation to cross-linking, pH, and charge density. *Macromolecules*, 33, 7475-7480.

Dadi Carwadi. 2018. *Manfaat khasiat sawi hijau bagi kesehatan tubuh*. Retrieved from <https://manfaatdaunbuah./2013/09/manfaat-sawi.html?m=1>

Edwards DR, & Daniel TC (1992). Environmental impacts of on-farm poultry waste disposal: a review. *bioresource technol.* 41: 9-33. *fao (1988). revised legend of the FAO_unesco soil map of the world*. World Soils Resources Report No. 60. FAO/UNESCO/ISRIC, Rome.

Esposito F, Del Nobile A, Mensitieri G, & Nicholais L (1996). Water sorption in cellulose-based hydrogels. *Journal Appl. Polymer. Sci.*, 60, 2403-2407.

Gornall, J., Betts, R., Burke, E., Clark, R., Camp, J., Willett, K., & Wiltshire, A. (2010). *Implications of climate change for agricultural productivity in the early twenty-first*.

Omiti JM, Freeman HA, Kaguongo W, & Bett C (1999). *Soil fertility maintenance in Eastern Kenya: Current practices, constraints and opportunities*. CARMASAK Working Paper No. 1.KARI/ICRISAT, Kenya.

Sojka, R. E., & Entry, J. A. (2000). Influence of polyacrylamide application to soil on movement of microorganisms in runoff water. *Environmental Pollution*, 108(3), 405-412.

Warman PR (1986). The effect of fertilizer, chicken manure and dairy manure on Timothy yield, tissue composition and soil fertility. *Agric. Wastes* 18, 289- 298.

Zohuriaan-Mehr, M. J., & Kabiri, K. (2008). Superabsorbent polymer materials: a review. *Iranian Polymer Journal*, 17(6), 451