



**PEMANFAATAN LIMBAH AKAR WANGI SEBAGAI KOMBINASI  
MEDIA HIDROPONIK, BRIKET SEBAGAI BAHAN BAKAR**

***UTILIZATION WASTE VETIVER AS A COMBINATION OF MEDIA  
HYDROPONIC, BRIQUETTES AS FUEL***

Dede Sumyati<sup>1</sup>, Budy Rahmat<sup>1</sup>, Dedi Natawijaya<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Magister Agroteknologi Pascasarjana Universitas Siliwangi  
Jalan Siliwangi No. 24 Kota Tasikmalaya Kode Pos 46115 Jawa Barat

Korespondensi : [dsumyati7@gmail.com](mailto:dsumyati7@gmail.com)

*Received October 26, 2022; Revised November 15, 2022; Accepted November 15, 2022*

**ABSTRAK**

Peningkatan kebutuhan minyak akar wangi mengakibatkan peningkatan penyulingan yang disertai dengan peningkatan limbah akar wangi, hingga saat ini penanganan limbah akar wangi hanya mengandalkan pembakaran. Perlu adanya solusi lain sebagai pemanfaatan limbah akar wangi. Salah satu solusi yang bisa dikembangkan yaitu pemanfaatan limbah akar wangi sebagai media hidroponik dan briket sebagai bahan bakar. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kombinasi media hidroponik dan nutrisi yang baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) dan mengetahui karakteristik briket arang dari serbuk arang aktif limbah akar wangi sebagai bahan bakar. Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 Faktor yaitu faktor media tanam (m) dan nutrisi (n). Berdasarkan hasil penelitian diperoleh faktor media tanam yang baik untuk tanaman sawi secara hidroponik, media tanam pasir dan serbuk arang aktif limbah akar wangi memberikan hasil yang baik terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar tajuk dan nisbah pupus akar, sedangkan untuk faktor nutrisi yang baik yaitu NPK + Gandasil D memberikan hasil yang terbaik pada semua parameter kecuali nisbah pupus akar. Maka dapat disimpulkan campuran pasir dan arang aktif limbah akar wangi serta pemberian nutrisi NPK dan Gandasil D memberikan hasil yang optimal untuk pertumbuhan tanaman sawi secara hidroponik. Briket arang aktif limbah akar wangi memiliki kualitas yang baik, yaitu memenuhi standar SNI dengan rata-rata kadar air (4,6 %), kadar abu (5,53 %) dan nilai kerapatan (0,52 g/cm<sup>3</sup>).

Kata kunci : Akar Wangi, Briket Arang, Hidroponik, Media Tanam

**ABSTRACT**

*The increasing demand for vetiver oil results in increased distillation activity that has impacted on the increasing of vetiver waste. Until now, the handling of the waste has relied on incineration. There needs to be another solution as the utilization of vetiver waste. The solution developed is the use of vetiver waste as a hydroponic medium and briquettes as fuel. The objective of this study was to determine the combination of hydroponic media and good nutrition on the growth and yield of caisim (*Brassica juncea**

L.) and to determine the characteristics of charcoal briquettes from vetiver waste as fuel. The experiment was arranged by Randomized Block Design (RBD) with two factors, namely the planting medium (m) and nutrition (n). According to the results of the study there was an interaction between planting media factors and nutritional factors on leaf area and root loss ratio, but there was no interaction on plant height, leaf number and crown fresh weight. The proper planting media factors for mustard plants hydroponically, sand and vetiver waste charcoal planting media provided good results on the parameters of plant high, amount of leaves, header fresh weight and root decay ratio, while good nutritional factors, namely NPK + Gandasil D provided the best results in all parameters except root loss ratio. So it can be concluded that a mixture of sand and charcoal as well as the provision of NPK and Gandasil D nutrition provides optimal results for the growth of mustard plants hydroponically. The fragrant roots of the charcoal briquettes have a good quality, possessing good qualities of SNI with an average of the water level (4,6 %), the ashes (5,53 %) and the density (0,52g / cm<sup>3</sup>).

*Key words: Charcoal Briquettes, Growing Media, Hydroponic, Vetiver*

## PENDAHULUAN

Akar wangi adalah tanaman herba yang tumbuh sepanjang tahun. Akar wangi memiliki banyak keuntungan bagi masyarakat sebagai pengusir serangga, mencegah kerusakan saraf, meningkatkan kekebalan tubuh, dan sebagai bahan dalam industri parfum dan sabun. Namun, kegiatan penyulingan akar wangi dapat menghasilkan ampas gosong yang yang disebut sebagai limbah basah.

Penanganan limbah basah yang dilakukan saat ini masih bersifat tradisional yakni dengan pembakaran sehingga menyebabkan polusi udara yang mengganggu sistem pernafasan warga sekitar pabrik penyulingan. Oleh karena itu, diperlukan metode alternatif pemanfaatan limbah akar wangi yang dapat memperbaiki cara pengolahan limbah akar wangi di Indonesia, khususnya di sekitar Garut, serta meningkatkan fungsi dan nilai jual limbah akar wangi itu sendiri.

Alternatif penanggulangan limbah hasil penyulingan dapat dilakukan dengan membuat arang atau briket arang yang dapat digunakan sebagai bahan

bakar alternatif untuk kebutuhan sehari-hari atau digunakan sebagai bahan bakar dalam proses penyulingan akar wangi.

Berdasarkan Kusuma *et al.* (2013) mendeskripsikan perbedaan proporsi serbuk arang dan abu meningkatkan permeabilitas, porositas liat, dan berat kering akar. Penambahan arang tempurung pada konsentrasi 50 % menghasilkan panjang akar lateral terpanjang yaitu 67,01 cm. Penambahan arang dan abu tempurung dapat meningkatkan berat kering tanaman. Berat kering tertinggi 1,26 g dicapai dengan menambahkan abu cangkang. Penambahan serbuk arang dan abu tempurung dalam proporsi yang bervariasi tidak memperbaiki sifat fisik lempung, tetapi dapat meningkatkan pertumbuhan kacang tanah, terutama panjang akar lateral dan berat kering daun. Digunakan baik dalam kehidupan sehari-hari maupun industri.

Berdasarkan studi nonkomersial yang dilakukan oleh Doloksaribu (2014), hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kalor briket arang gambut yang dicampur dengan gluten tepung tapioka dipengaruhi oleh variasi tekanan dan pengeringan.

Nilai kalor tertinggi dihasilkan dari perbandingan briket gambut dengan arang (122,5 : 2,5 g) pasta lem selama 5 hari pada tekanan 9 ton dan waktu pengeringan 6712,54 kal/g. Nilai kalor briket gambut Lintongnihuta setara dengan nilai kalor briket Jepang sebesar 6000-7000 kal/g. Berdasarkan penelitian ini, disimpulkan bahwa briket gambut dapat digunakan sebagai pengganti kayu bakar untuk keperluan rumah tangga.

Dilatar belakangi dengan hasil penelitian yang disampaikan sebelumnya, arang aktif limbah akar wangi dapat digunakan sebagai substrat dan tempat tumbuh untuk tanaman. Pada penelitian ini, peneliti bertujuan untuk Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah untuk memproduksi serbuk arang yang diperoleh dari limbah akar wangi dan menguji perannya sebagai media sistem hidroponik dan produksi briket sebagai bahan bakar.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Tasikmalaya dan halaman rumah peneliti di Kp. Bebedahan, RT 03 RW 07, Desa Sukamukti, Kec. Cilawu, Kab. Garut, Jawa Barat 44181. Pelaksanaan penelitian Maret hingga Desember 2021

Alat yang dipakai dalam penelitian ini adalah tungku pirolisis sebagai alat pengarangan, korek api, saringan 40 *mesh*, gelas ukur, pengaduk, ember, nampan, timbangan analitik, oven, pipa, cawan, lesung dan alu, kompor, panci, sprayer, kamera digital, alat tulis, wadah, tali kain flanel, kardus bekas dan pengukur waktu. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah padat

akar wangi, tepung tapioka, biji sawi, AB *mix*, NPK Mutiara, Gandasil D, POC Nasa dan air.

Proses pembuatan briket berdasarkan hasil penelitian Arifah (2016) diawali dengan proses pengeringan bahan baku dengan menjemur dibawah sinar matahari sampai kering. Tahapan selanjutnya bahan baku limbah akar wangi masukan ke dalam reaktor pirolisis. Arang hasil pirolisis ditumbuk kemudian diayak dengan ukuran tapisan 40 *mesh*. Serbuk arang aktif yang telah diayak kemudian dicampur dengan pasta lem. Pasta lem yang digunakan sebanyak 10 % dari berat serbuk arang aktif limbah akar wangi. Pasta lem terbuat dari 100 g tepung tapioka yang dicampur dengan 1000 ml air kemudian dipanaskan sehingga membentuk lem. Tahapan selanjutnya adonan serbuk arang limbah akar wangi dan lem dicetak menggunakan pipa kemudian briket yang dihasilkan, dikeringkan di bawah sinar matahari.

Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor dan tiga ulangan.

Faktor pertama jenis nutrisi (N) dengan empat taraf, yaitu

$n_0$  = kontrol (tanpa nutrisi)

$n_1$  = AB *mix*

$n_2$  = POC *nasa*

$n_3$  = NPK Mutiara + Gandasil D

Faktor kedua jenis media tanam (M) dengan tiga taraf, yaitu:

$m_1$  = pasir sungai bersih

$m_2$  = serbuk arang aktif limbah akar wangi + pasir sungai bersih

$m_3$  = serbuk arang aktif limbah akar wangi

Tabel 1 menunjukkan kombinasi perlakuan dari dua faktor, dua belas

kombinasi yang masing – masing dilakukan tiga kali pengulangan pada tiap kombinasi perlakuan, sehingga diperoleh tiga puluh enam petak percobaan. Kombinasi perlakuan sebagai berikut :

Tabel 1. Dwi arah kombinasi perlakuan nutrisi dan media tanam briket arang

Media tanam (M)	Nutrisi (N)			
	n <sub>0</sub>	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>
m <sub>1</sub>	m <sub>1</sub> n <sub>0</sub>	m <sub>1</sub> n <sub>1</sub>	m <sub>1</sub> n <sub>2</sub>	m <sub>1</sub> n <sub>3</sub>
m <sub>2</sub>	m <sub>2</sub> n <sub>0</sub>	m <sub>2</sub> n <sub>1</sub>	m <sub>2</sub> n <sub>2</sub>	m <sub>2</sub> n <sub>3</sub>
m <sub>3</sub>	m <sub>3</sub> n <sub>0</sub>	m <sub>3</sub> n <sub>1</sub>	m <sub>3</sub> n <sub>2</sub>	m <sub>3</sub> n <sub>3</sub>

Keterangan : n = nutrisi, m = media tanam

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Pengamatan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea L*)

#### Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman diukur dari pangkal rimpang sampai puncak daun tertinggi.

Tinggi tanaman merupakan variabel yang menunjukkan aktivitas pertumbuhan vegetatif suatu tanaman. Saat tanaman tumbuh, pembelahan sel terjadi. Pertumbuhan tinggi tanaman dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, kondisi fisiologis, dan genetika tanaman.

Tabel 2. Pengaruh media tanam dan nutrisi terhadap tinggi tanaman pada umur 7, 14, 21 dan 28 HST

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)			
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST
Perlakuan Media tanam				
Pasir	9,53a	13,31a	16,79a	20,29a
Pasir + arang	10,82b	14,42a	18,84b	23,10b
Arang	9,99a	13,48a	17,64a	21,33a
Perlakuan Nutrisi				
Kontrol	8,29a	10,27a	12,49a	12,49a
AB mix	8,83a	12,59b	16,13b	16,13b
POC Nasa	10,65b	15,17c	19,50c	19,50c
NPK + Gandasil D	12,69c	16,92c	22,91d	22,91d

Keterangan: Angka-angka yang diikuti secara vertikal dengan huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf signifikan 5 % menurut uji jarak berganda Duncan. HST: hari setelah tanam

Berdasarkan analisis statistik pada Tabel 2, tidak terdapat interaksi antara media tanam dan faktor nutrisi tanaman

terhadap tinggi tanaman sawi dari 7 hari pasca tanam sampai 28 hari pasca tanam atau panen. Namun, ada pengaruh

*independen* yang penting dari masing-masing faktor media tanam dan tinggi tanaman dipengaruhi faktor nutrisi.

Pengaruh media tanam terbaik diamati pada media tanam campuran arang aktif limbah akar wangi dan pasir sungai bersih dari usia 7, 21, dan 28 HST. Perlakuan campuran arang aktif limbah akar wangi dan pasir sungai bersih berbeda nyata dengan perlakuan media tanam lainnya. Kombinasi media pasir dan arang aktif merupakan media tumbuh yang baik karena memiliki rongga-rongga akibat adanya pasir yang bersifat porous sehingga akar dapat memperoleh udara dan air yang cukup, serta mampu menyediakan unsur-unsur hara yang diperlukan tanaman (Sumarna, 2002).

Arang aktif limbah akar wangi memiliki pori-pori yang kecil sehingga dapat menyimpan cadangan air, dapat berfungsi sebagai penyangga apabila terjadi gangguan suplai unsur hara yang terkandung dalam pupuk, sehingga dapat segera dinetralkan dan diatur, tidak mudah lapuk sehingga sulit dilapuk dan sulit ditumbuhi cendawan. Pasir sungai bersih memiliki pori-pori makro dapat menyerap air dengan cepat. Campuran arang aktif limbah akar wangi dan pasir sungai bersih sebagai media tanam yang dapat menyimpan dan menyerap nutrisi dengan baik.

Perlakuan Gandasil-D pada kadar air 6 g/l memberikan hasil optimal pada tinggi tanaman 24,47 cm. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Sarida *et al* (2021) menunjukkan bahwa penggunaan Gandasil-D pada konsentrasi yang berbeda berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman.

### **Jumlah Daun**

Jumlah daun dihitung dari daun yang sudah berkembang sempurna dan dihitung dari umur 7 hari setelah tanam sampai 28 hari setelah tanam. Jumlah daun mempengaruhi fotosintesis yang dihasilkan dalam proses fotosintesis. Jaringan floem mensirkulasi fotosintesis ke sel-sel tumbuhan yang masih tumbuh, sehingga jumlah daun dapat dilihat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman.

Berdasarkan Tabel 3, jumlah daun berpengaruh nyata terhadap nutrisi, tetapi media tanam tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun dan tidak ada interaksi antar perlakuan. Perlakuan yang optimal dicapai dengan pemberian unsur hara NPK dan Gandasil-D, hal ini dimungkinkan karena unsur hara tanaman yang cukup diperoleh dari unsur hara makro berupa NPK dan Gandasil-D Unsur N dapat membantu mengubah karbohidrat yang dihasilkan dalam proses fotosintesis menjadi protein sehingga akan menambah lebar, panjang dan jumlah daun. Seperti dikemukakan oleh Marsono dan Sigit (2001) bahwa unsur hara nitrogen diperlukan untuk pembentukan klorofil yang diperlukan dalam proses fotosintesis dan memacu pertumbuhan vegetatif tanaman.

Berdasarkan penelitian Trisnawan (2018), berdasarkan hasil dari parameter yang diamati tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah total dan berat akar menunjukkan adanya interaksi dosis NPK organik dan konsentrasi Gandasil-D. Hasil yang diperoleh tinggi tanaman 22,67 cm, jumlah daun 14 helai, berat basah total 38,01 g dan volume akar 4 cc. Perlakuan yang paling optimal untuk

semua parameter terdapat pada pupuk organik NPK 15 g/tanaman dan konsentrasi Gandasil-D 4 g/l air.

Tabel 3. Pengaruh media tanam dan nutrisi terhadap jumlah daun (helai) umur 7, 14, 21 dan 28 HST

Perlakuan	Jumlah daun (helai)			
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST
Perlakuan Media tanam				
Pasir	3,50a	4,58a	6,33a	8,75a
Pasir + arang	3,75a	4,58a	6,50a	8,83a
Arang	3,67a	4,83a	6,50a	9,08a
Perlakuan Nutrisi				
Kontrol	3,33a	3,89a	5,44a	7,56a
AB mix	3,67a	4,44b	6,11b	8,22b
POC Nasa	3,67a	4,78c	6,67c	9,22c
NPK + Gandasil D	3,89a	5,56d	7,56d	10,56d

Keterangan : Angka yang diikuti secara vertikal dengan huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf signifikansi 5% dengan uji jarak berganda Duncan. HST: hari setelah tanam.

### Luas daun

Organ daun merupakan organ yang sangat penting untuk fotosintesis, perhatian harus diberikan pada panjang daun terpanjang dan lebar daun terlebar. Daun memanjang memiliki banyak stomata. Lebih banyak stomata dapat menyerap lebih banyak CO<sub>2</sub>, sehingga fotosintesis dapat berjalan dengan lancar, dan lebih banyak fotosintesis terjadi untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Berdasarkan Tabel 4, terdapat interaksi antara perlakuan media tumbuh dan perlakuan nutrisi luas daun. Perlakuan media tumbuh dan perlakuan nutrisi berpengaruh nyata terhadap luas daun. Perlakuan tanaman arang aktif limbah akar wangi dan hara NPK + Gandasil D merupakan perlakuan terbaik karena terdapat perbedaan yang nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 4. Pengaruh media tanam dan nutrisi terhadap luas daun (cm<sup>2</sup>)

Perlakuan Nutrisi	Media Tanam		
	Pasir	Pasir + arang	Arang
Kontrol	193,7 a A	234,63 a A	233,63 a A
AB Mix	367,72 b A	370,63 b A	364,03 b A
POC Nasa	417,36 b B	416,37 b A	492,49 c B
NPK + Gandasil D	503,98 c A	583,49 c B	647,77 d C

Keterangan: Angka yang diikuti secara horizontal dengan huruf besar yang sama dan secara vertikal dengan huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Media tanam arang aktif limbah akar wangi memiliki kemampuan menyerap dan menahan air dengan baik, dibarengi dengan pemberian unsur hara NPK yang merupakan unsur hara utama tanaman, dan tambahan unsur hara mikro Gandasil D yang memberikan tambahan angka serapan hara bagi tanaman.

Berdasarkan karya Damanik *et al* (2011) mendeskripsikan pupuk NPK sebagai penghasil energi dalam metabolisme tanaman, yaitu ADP, ATP, pembentukan sel baru, produksi protein

dan asam nukleat, serta pembentukan klorofil. Kekurangan nitrogen menghambat pertumbuhan tanaman, menghambat pertumbuhan dan mengubah daun menjadi kuning pucat, dan vegetasi yang berlebihan mengubah daun menjadi hijau tua. Nitrogen membantu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman, dan tanaman yang kekurangan unsur nitrogen akan menghambat pertumbuhannya dan membuatnya terlihat lebih kurus dan lebih kecil.

### Bobot Segar

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa walaupun tidak ada interaksi antar perlakuan media tanam dan nutrisi terhadap bobot segar tanaman, akan tetapi terdapat pengaruh beda nyata secara mandiri faktor media tanam dan nutrisi terhadap bobot segar tanaman. Perlakuan campuran pasir berbeda nyata dengan arang dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan campuran arang dan pasir.

Tabel 5. Pengaruh media tanam dan nutrisi terhadap bobot segar tanaman (g)

Faktor Nutrisi	Faktor Media tanam			Rata – rata
	Pasir	Pasir + arang	Arang	
Kontrol	20,33	21,00	22,00	21,11a
AB Mix	29,00	31,67	33,33	31,33b
POC Nasa	38,33	38,67	38,67	38,56c
NPK + Gandasil D	42,00	44,00	49,33	45,11d
Rata – rata	32,42	33,83	35,83	
	A	AB	B	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti secara horizontal dengan huruf besar yang sama dan vertikal dengan huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf signifikansi 5%.

Perlakuan media tanam arang aktif limbah akar wangi berbeda nyata dengan pasir sungai bersih namun tidak berbeda nyata dengan campuran pasir sungai bersih dan arang aktif limbah akar wangi. Media tanam campuran pasir sungai bersih dan arang aktif limbah akar wangi tidak berbeda nyata dengan pasir sungai bersih. Berdasarkan hasil tersebut, media tanam arang lebih baik digunakan dibandingkan dengan media tanam yang lain terhadap bobot segar tanaman. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Sejarah (2019) dimana penambahan briket arang sekam pada media tanam kalia sebesar 25 g mampu meningkatkan bobot segar tanaman kalia. Selanjutnya pada penelitian Perwitasari, *et al.* (2012) diperoleh hasil yang terbaik untuk tanaman Pakcoy pada kombinasi media arang sekam dengan nutrisi goodplant.

Pengaruh nutrisi juga berbeda nyata satu sama lain, dimana nutrisi yang paling optimal terdapat pada nutrisi NPK dan Gandasil D. Maka perlakuan yang baik untuk penambahan bobot segar terdapat pada media tanam arang dan campuran NPK dan Gandasil.

Arang merupakan media yang cukup baik sebagai pengganti tanah dimana memiliki kelebihan bisa menyimpan cadangan air dan menjadi penyangga apabila terjadi kelebihan. NPK memiliki unsur nitrogen, Fosfat dan kalium yang merupakan nutrisi utama yang harus dipenuhi untuk keberlangsungan hidup tanaman serta adanya Gandasil D yang memiliki unsur tembaga yang dapat menjadi aktivator dan membantu kelancaran proses fotosintesis untuk terbentuknya klorofil.

NPK mengandung unsur nitrogen, fosfat dan kalium yang merupakan unsur

hara utama yang harus dipenuhi untuk kelangsungan hidup tanaman dan adanya gandasil D yang mengandung unsur magnesium disertakan. Magnesium adalah elemen logam yang digunakan untuk membangun molekul klorofil. Magnesium berperan langsung dalam menentukan struktur klorofil dengan cara mengikat atom pusat dengan nitrogen dan hidrokarbon membentuk cincin porfirin (Wirawan *et al.*, 2016).

### Nisbah Pupus Akar

Akar merupakan salah satu bagian organ tumbuhan yang menyimpan dan membawa unsur hara dan air yang sangat penting bagi kelangsungan hidup tumbuhan. Akar tidak hanya sebagai jalan, tetapi juga berperan dalam menopang tubuh tanaman. Terdapat interaksi antara perlakuan media tanam dengan perlakuan nutrisi yang berhubungan dengan kematian akar.

Nilai NPA untuk semua perlakuan berkisar antara 3,57 hingga 4,50. Hal ini menunjukkan bahwa hasil proses fotosintesis yang dilakukan oleh tumbuhan lebih banyak disalurkan ke bagian tajuk tanaman sehingga bagian atas tanaman lebih berat daripada bagian bawah tanaman.

Berdasarkan Tabel 6, terlihat bahwa media tanam dengan campuran arang aktif limbah akar wangi dan pasir sungai bersih serta tanpa penambahan nutrisi (kontrol) memberikan pengaruh yang nyata terhadap nisbah pupus akar, akan tetapi terlihat dari rata – rata nilai NPA lebih dari 3. Hal tersebut dikarenakan sistem perakaran tidak mendapatkan nutrisi yang cukup serta kurang luasnya lahan pergerakan perakaran, yang biasa digunakan akar untuk menyerap unsur hara. Menurut Rest (1983), budidaya hidroponik memerlukan 6

unsur makro, yaitu unsur makro (N, P, K, Ca, Mg dan S) dan 7 unsur mikro (Fe, Cl, Mn, Cu, Zn, B dan S) untuk mendukung pertumbuhan tanaman.

Tabel 6. Pengaruh media tanam dan nutrisi terhadap nisbah pupus akar (g)

Faktor Nutrisi	Faktor Media tanam		
	Pasir	Pasir + arang	Arang
Kontrol	3,57a A	4,25b B	3,70a A
AB Mix	4,45b A	4,40b A	4,39b A
POC Nasa	4,26b B	3,94a A	4,32b B
NPK + Gandasil D	4,50b A	4,34b A	4,21b A

Keterangan: Angka-angka yang diikuti secara horizontal dengan huruf besar yang sama dan secara vertikal oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Media pada penelitian kali ini dibatasi dengan wadah cup yang menyebabkan kurang luas pertumbuhan perakaran sawi sehingga pertumbuhan sawi terhambat. Penyebab lainnya pemberian nutrisi yang kurang memenuhi sistem perakaran karena hanya diberikan air saja tanpa adanya nutrisi lain menyebabkan sistem perakaran tidak tumbuh secara optimal. Unsur Fosfor berperan dalam pembelahan sel, perkembangan akar, dan meningkatkan hasil umbi bawang merah (Sumarni *et al.*, 2009)

### B. Karakterisasi Briket Arang Limbah Akar Wangi

Karakterisasi briket arang limbah akar wangi memiliki Rata – rata kadar air briket arang limbah akar wangi adalah 4,6 %. Kadar air berpengaruh terhadap kualitas nilai kalor, semakin rendah nilai kadar air



maka nilai kalor akan semakin bagus (tinggi), sebaliknya apabila kadar air arang briket tinggi maka nilai kalor akan semakin rendah (Basuki *et al.*, 2020). Berdasarkan hasil tersebut maka arang briket limbah akar wangi telah memenuhi syarat dan cocok dijadikan sebagai bahan baku arang briket.

Kadar abu rata – rata yang telah diuji sebesar 5,53 % dimana standar nilai ini memenuhi nilai SNI 01-6235-2000 yaitu <8. Nilai rata – rata kerapatan 0,52 g/cc. Nilai kerapatan yang dihasilkan memenuhi nilai standar SNI 01-6235-2000 yaitu < 0,44 g/cc. Nilai kerapatan massa yang besar menunjukkan pori-pori biobriket akan lebih padat sehingga laju pembakaran dan uap air akan sulit untuk berdifusi yang berdampak pada waktu pembakaran biobriket sampai mejadi abu (Handayani & Suryaningsih, 2019). Semakin besar ukuran serbuk, kerapatan yang dihasilkan akan semakin rendah dikarenakan serbuk briket akan sukar untuk saling mengikat antara partikelnya (Basuki *et al.*,2020).

Nilai laju pembakaran terendah dimiliki oleh sampel pertama yang berasal dari massa briket 20 g, massa abu 5,4 g dan waktu pembakaran 1800 detik yang menghasilkan nilai laju pembakaran 0,0081 sedangkan nilai tertinggi dimiliki oleh sampel kedua yang berasal dari massa briket awal 23 g, massa abu 6,3 g dan waktu pembakaran 1920 detik yang menghasilkan nilai laju pembakaran 0,0087 g/d. uji waktu didih air setiap pengulangan memerlukan waktu yang berbeda dimana pada pengulangan pertama waktu yang diperlukan untuk mendidihkan 2 L air selama 35 menit, pengulangan kedua waktu yang diperlukan untuk mendidihkan air selama 30 menit dan pengulangan

ketiga membutuhkan waktu selama 23 menit.



Gambar 1. Proses pembuatan briket akar wangi.

Keterangan : (a) pengeringan limbah akar wangi; (b) memasukan limbah akar wangi kedalam tabung pirolisis; (c) penimbangan arang limbah akar wangi hasil pirolisis; (d) penimbangan tepung tapioka sebagai perekat briket arang; (e) air sebanyak 1 L sebagai campuran tepung tapioka; (f) hasil pencampuran tepung tapioka dan air yang menghasilkan lem sebagai perekat; (g) mencampurkan adonan perekat dan serbuk arang limbah akar wangi ; (h) hasil cetak briket basah arang akar wangi.

Selain waktu, pengujian didih juga memerlukan bahan bakar untuk memanaskan air, pada penanggungan pertama memerlukan massa briket sebanyak 805 g, pada pengulangan kedua memerlukan briket sebanyak 625 g dan pada pengulangan ketiga memerlukan briket arang sebanyak 500 g. Semakin lama waktu pendidihan air semakin banyak pula briket arang yang digunakan.

Tabel 7. Hasil pirolisis limbah akar wangi

Pirolisis	Bahan -g--	Asap cair -ml-	Ter -ml- -	Arang -g--
I	500	55	40	249
II	500	90	33	254
III	500	118	30	253
IV	500	100	28	249
V	500	60	20	250
VI	500	78	25	249
VII	500	63	30	250
VIII	500	100	30	250
IX	500	80	38	250
X	500	60	20	250
Jumlah	5000	804	294	2504

Hasil pirolisis limbah akar wangi yang disajikan pada Tabel 7. Berdasarkan hasil pirolisis limbah akar wangi dari 10 kali produksi, persentase rata-rata arang yang mampu dihasilkan adalah 50% bobot kering. Asap cair dan Ter yang dihasilkan berbeda-beda tiap proses pirolisisnya. Hal tersebut dapat disebabkan oleh adanya perbedaan suhu maksimum dan rata-rata yang diperoleh pada saat proses pirolisis. Menurut Saprudin *et al.*, jumlah dan sifat-sifat dari produk yang dihasilkan dipengaruhi oleh beberapa variable seperti jenis bahan bakar, temperature, tekanan, laju pemanasan dan waktu reaksi.

## SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa

1. Terdapat interaksi antara faktor media tanam dan faktor nutrisi terhadap luas daun dan nisbah pupus akar, akan tetapi tidak terdapat interaksi terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan bobot segar tajuk.
2. Briket arang limbah akar wangi memiliki karakteristik yang baik, memenuhi standar SNI 01-6235-2000 dengan hasil rata – rata nilai kadar air (4,6%), rata – rata nilai kadar abu (5,53 %) dan rata – rata nilai kerapatan (0,52g/cm<sup>3</sup>)

## DAFTAR PUSTAKA

- Arifah, Rena. (2016) Potensi sampah organik dalam penyediaan briket arang untuk memperkuat ketahanan energi. Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara. Medan. <http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/1048>.
- Badan Standarisasi Nasional. (2000). Briket Arang Kayu. SNI 01-6235-2000.
- Basuki, H.W., Yumiarti, dan Fatriani. (2020). Analisa Sifat Fisik dan Kimia Briket Arang dari Campuran Tandan Kosong Aren (*Arenga pinnata* Merr) dan Cangkang Kemiri (*Aleurites trisperma*). Jurusan Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat. Jurnal Sylva Scientiae Vol. 3 No. 4. ISSN 2622-8963.
- Damanik, M. M. B., Bachtiar, E. H., Fauzi, Sarifuddin, Hamidah, H., (2011). Kesuburan Tanah dan Pemupukan. USU Press. Medan.

- Doloksaribu, Maryati. (2014). Pembuatan briket arang dari tanah gambut pengganti kayu bakar. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 20(75). 70-77. <https://doi.org/10.24114/jpkm.v20i75.4813>.
- Handayani, R.T., & Suryaningsih, S. (2019). Pengaruh Suhu Karbonisasi dan Variasi Kecepatan Udara Terhadap Laju Pembakaran Briket Campuran. *Wahana Fisika*. 4 (2) : 92-103.
- Kusuma, Andriana Hesti, Munifatul Izzati dan Endang Saptiningsih. (2013). Pengaruh penambahan arang dan abu sekam dengan proporsi yang berbeda terhadap permeabilitas dan porositas tanah liat serta pertumbuhan kacang hijau (*Vigna radiate L*). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 21(1), 1-9. <https://doi.org/10.14710/baf.v21i1.6260>.
- Marsono dan P. Sigit. (2001). Pupuk Akar, Jenis dan Aplikasi. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Perwitasai. B., Tripatmasari, dan C. Warsonawati. 2012. Pengaruh Media Tanam dan Nutrisi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoi (*Brassica juncea L.*) dengan Sistem Hidroponik. *Jurnal Sainmatika* Vol. 14. No. 1. hal 38-44.
- Rizal, S. (2017). Pengaruh Nutrisi yang diberikan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa L.*) yang Ditanam Secara Hidroponik.
- Rest, H.M. (1983). *Hidroponics food production*. Woodbridge Press Publishing Company. Santa Barbara dan California.
- Saprudin, Syahrul dan Nurcahyati. (2015). Pengaruh variasi temperature pirolisis terhadap kadar hasil dan nilai kalor briket Campuran Sekam Padi-Kotoran Ayam. *Jurnal Dinamika Teknik Mesin* Vol. 5 No. 1. ISSN: 2088-088X.
- Sarida, D., Wahyudi, dan Seprido. (2021). Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Gandasil-D Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica chinnensis L.*). *Jurnal Green Swarnadwipa* Vol. 10 No. 4.
- Sejarah, N.S. 2019. Pengaruh Penggunaan Arang Sekam Padi Sebagai Media Pertumbuhan Sistem Hidroponik Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* var. alboglabra). Program Studi Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Thaha Saifudin, Jambi.
- Sumarna, Y. 2002. *Budidaya Jati*. Jakarta: Penebar swadaya.
- Sumarni, N., Rosliana R., Basuki R.S., dan Hilman Y. 2012. Tanggapan Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah terhadap pemupukan Fosfat pada Beberapa Kesuburan Lahan (status Ptanah). *J. Hort.* 22(2):138-138.
- Trisnawan, Y., Ernita dan Mardaleni. (2018). Pengaruh Pemberian NPK Organik Dan Gandasil-D Terhadap Hasil Tanaman Selada (*Lactuca Sativa. L.*). Repository Universitas Islam Riau. <http://repository.uir.ac.id/id/eprint/4296>
- Wirawan, B. D. S., E. T. S. Putra dan P. Yudono. Pengaruh Pemberian Magnesium, Boron, dan Silikon terhadap Aktivitas Fisiologis, Kekuatan Struktural Jaringan buah dan Hasil Pisang (*Musa acumita*) "Raja Bulu"