
Optimalisasi Teknologi *Fog Harvesting*: Studi Performa *Fog Collector Model Savonius dan Datar*

Agus Jamaldi ^{1*}, Agung Supriyanto¹, Arik Prihastomo¹, Jeremy Adi Davantio¹

¹Program Studi Teknik Mesin Sekolah Tinggi Teknik Warga Surakarta

Jl. Raya Solo - Baki Kwarasan Grogol Sukoharjo Jawa Tengah 57552

*E-mail Korespondensi : agus.jamaldi@sttw.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v18i2.28510>

Submitted December 18th 2024, Accepted June 16th 2025, Published August 1st 2025

Abstrak

Fog harvesting atau penangkap kabut merupakan sebuah terobosan teknologi yang dapat digunakan sebagai penghasil sumber air berkelanjutan dan ramah lingkungan. Teknologi ini memanfaatkan kabut yang dikonversi menjadi tetesan air yang ditangkap oleh *fog collector*. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis tingkat efektifitas jumlah dan bentuk *fog collector* pada sebuah *prototype fog harvesting*. Bentuk *fog collector* yang digunakan yaitu datar dan setengah lingkaran (*savonius*). Variasi jumlah *fog collector* yang digunakan yakni 2, 4, dan 6 buah. *Fog collector* dibuat dari jaring paranet tipe *Rectangular* dan *Raschel mesh* dengan material berjenis *High-Density Polyethylene (HDPE)*. Luas tiap permukaan *fog collector* tipe datar dan setengah lingkaran (*savonius*) yaitu sebesar 209,25 dan 310,5 cm², dengan nilai *shade coefficient* masing-masing 60%. Metode pengambilan data dilakukan dengan menghembuskan kabut yang dihasilkan oleh *mist maker ultrasonik* ke *fog collector* dengan bantuan *blower* selama 1 jam. Jumlah massa air yang mampu diserap oleh *fog collector* didapatkan dengan cara menimbang *fog collector* tiap 15 menit sekali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah *fog collector* yang digunakan maka massa air yang dihasilkan juga meningkat. Perbedaan tipe *mesh fog collector* juga berpengaruh terhadap jumlah massa air yang dihasilkan. Tipe setengah lingkaran (*savonius*) lebih banyak menghasilkan massa air dari kabut dibandingkan tipe datar. Data hasil pengujian menunjukkan tipe setengah lingkaran (*savonius*) dengan jumlah 6 *fog collector* dengan tipe *Raschel mesh* mampu menghasilkan massa air terbanyak yaitu 6,27 gr. Berdasarkan hasil yang telah didapatkan ini maka *fog collector* tipe setengah lingkaran (*savonius*) dengan tipe *Raschel mesh* lebih efektif dibandingkan dengan tipe datar.

Kata Kunci: penangkap kabut, konversi kabut, tipe *savonius*, *raschel mesh*

Abstract

Fog harvesting or fog catching is a technological breakthrough used as a sustainable and environmentally friendly water source. This technology utilizes mist converted into water droplets captured by the fog collector. This study was conducted to analyze the effectiveness of the number and shape of fog collectors in a fog harvesting prototype. The shape of the fog collector used is flat and semicircular (savonius). The variation in the number of fog collectors used is 2, 4, and 6 pieces. The fog collector material is High-Density Polyethylene (HDPE) with Rectangular and Raschel mesh. The area of flat and semicircular fog collectors (Savonius) is 209.25 and 310.5 cm², with a shading coefficient of 60%, respectively. The data collection method is carried out by blowing the mist generated by the ultrasonic mist maker to the fog collector using a blower for 1 hour. The water mass amount that can be absorbed by the fog collector is obtained by weighing it every 15 minutes. The results showed that the more fog collectors, the more water mass was produced. The difference in the type of fog collector mesh also affects the amount of water mass produced. The semicircular type (Savonius) produces more water mass from fog than the flat type. The experiment results showed that the semicircular type (Savonius) with 6 fog collectors with the Raschel mesh type produced the most water mass of 6.27 grams. Based on the results, the semicircular fog collector (Savonius) with the Raschel mesh type is more effective than the flat type.

Key words: fog collector, fog conversion, savonius type, raschel mesh

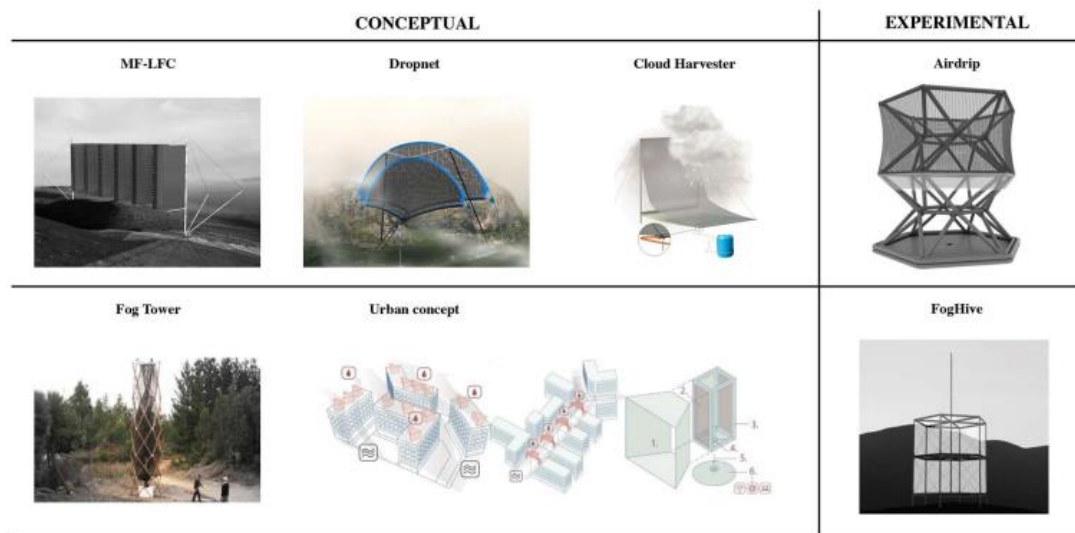
PENDAHULUAN

Kebutuhan akan ketersediaan sumber air dan air bersih saat ini terus meningkat. Di sisi lain, di beberapa lokasi terjadi kesulitan untuk memenuhi kebutuhan air ini karena ketersediaan dan kualitas air yang menurun (*Partnerships and cooperation for water*, 2023). Selain itu, ancaman pemanasan global dan perubahan iklim juga menjadi faktor penyebab lainnya (Mekonnen & Hoekstra, 2016). Sehingga akses sumber air bersih dan krisis air menjadi tantangan untuk dapat dicarikan solusi terbaik untuk menjaga

kelangsungan kehidupan. Sumber air alternatif banyak dipelajari dan diimplementasikan di seluruh dunia untuk memerangi masalah ini diantaranya yaitu desalinasi, pemanenan air hujan, pengumpulan air tanah, dan pemanenan kabut (*fog harvesting*) (Shemer *et al.*, 2023; Jarimi *et al.*, 2020). Pemanenan kabut atau yang juga dikenal sebagai pengumpulan kabut, menyediakan sumber air terbarukan dan berkelanjutan untuk daerah dengan akses pasokan air yang terbatas (Domen *et al.*, 2014). Teknik ini sangat penting bagi masyarakat di daerah kering atau daerah semi-kering dan area pegunungan, di mana sumber air tradisional seperti sungai, danau, dan sumber air bawah tanah mungkin langka atau tidak dapat diandalkan dan sering terdapat kabut pada daerah tersebut (Feng *et al.*, 2022). Teknologi ini sangat cocok diterapkan di area perbukitan yang banyak terjadi kabut sepanjang hari. Tetesan air kecil yang ada di kabut mengendap ketika mereka bersentuhan dengan objek sebagai media penangkapnya (Hadba *et al.*, 2020), seperti jaring atau net (De Koninck *et al.*, 2020). Kabut memiliki potensi sebagai sumber air alternatif jika dipanen melalui penggunaan sistem pengumpulan kabut yang dikenal sebagai *fog collector* (Albornoz *et al.*, 2023; Klemm *et al.*, 2012). Mekanisme penangkap kabut dilakukan dengan menggunakan penangkap kabut yang pada umumnya menggunakan sebuah jaring-jaring dengan jenis *mesh* tertentu, seperti rectangular, square, Raschel, triangular, dan hexagonal (Elshennawy *et al.*, 2023). Kabut yang tertangkap berubah menjadi air yang kemudian menetes dan ditampung sebelum digunakan untuk kebutuhan tertentu (Ismail & Go, 2021). Efektifitas *fog collector* dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti desain, efisiensi *fog collector* (Fernandez *et al.*, 2018), tipe *mesh* (Rajaram *et al.*, 2016), material *mesh* yang digunakan (Guo *et al.*, 2011 ; Van der Sloot *et al.*, 2020), dan *shade coefficient* (Rivera, 2011). Selain hal tersebut masih banyak parameter yang berpengaruh terhadap performa *fog collector* yang dapat disetting oleh peneliti (Elshennawy *et al.*, 2022).

Jenis pengumpul kabut yang paling umum dalam pemanenan air kabut adalah panel persegi panjang vertikal dengan dimensi tinggi sekitar 4 meter dan panjang 10-12 meter. Untuk aplikasi yang berbeda, sistem pemanenan kabut dapat menggunakan kolektor kabut standar (*standard fog collectors*) (SFC) atau kolektor kabut besar (*large fog collectors*) (LFC). SFC biasanya berukuran 1 m² dan digunakan untuk penelitian. Sebaliknya, LFC memiliki luas permukaan panel 40 hingga 48 m² digunakan pada proyek penangkap kabut sebenarnya (Holmes *et al.*, 2015).

Gambar 1 menampilkan konsep *fog collector* dari para peneliti sebelumnya (Verbrugghe & Khan, 2023).



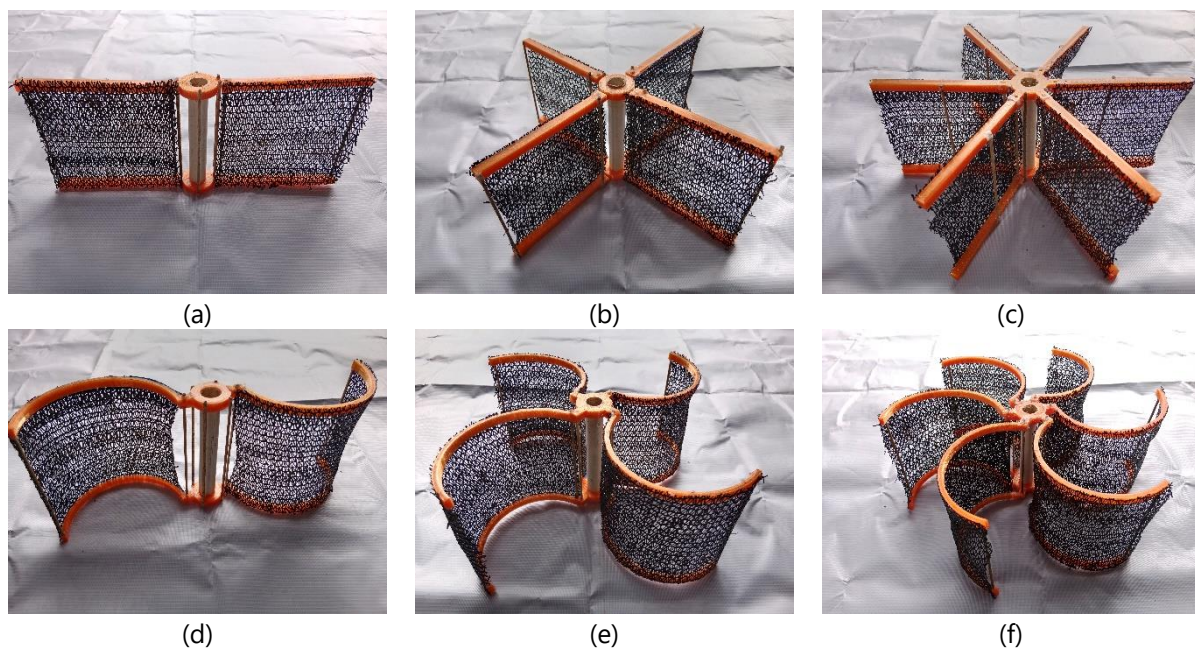
Gambar 1. Geometri *fog collector* peneliti sebelumnya (Verbrugghe & Khan, 2023)

Gambar 1 menampilkan hasil konsep geometri *fog collector* dari penelitian sebelumnya. Mulai dari bentuk konvensional, yaitu *fog collector* datar sampai dengan konsep yang lebih kompleks. Sejauh pengamatan dari peneliti, saat ini untuk bentuk *fog collector* paling dominan berupa persegi panjang. Hal ini menjadi potensi untuk dilakukan penelitian dengan menggunakan bentuk yang lain. Dalam penelitian ini dilakukan pengujian dengan menggunakan *fog collector* berbentuk setengah lingkaran (savonius), hal ini menjadi kebaruan dari penelitian-penelitian sebelumnya. Tujuan dari penelitian yang dilakukan yaitu

untuk mendapatkan hasil tangkapan kabut yang paling optimal antara *fog collector* tipe datar dengan tipe savonius. Penelitian dilakukan dengan memvariasikan jumlah *fog collector* dan tipe jaring atau *mesh* yang digunakan. Variasi jumlah *fog collector* yang digunakan yakni 2, 4 dan 6 buah, dan tipe *mesh* yang digunakan yaitu *Rectangular* dan *Raschel mesh*. Dari hasil penelitian yang dilakukan, nantinya akan didapatkan bentuk, jumlah dan tipe *mesh* dari *fog collector* yang mampu menghasilkan jumlah air terbanyak dengan kondisi pengujian yang sama.

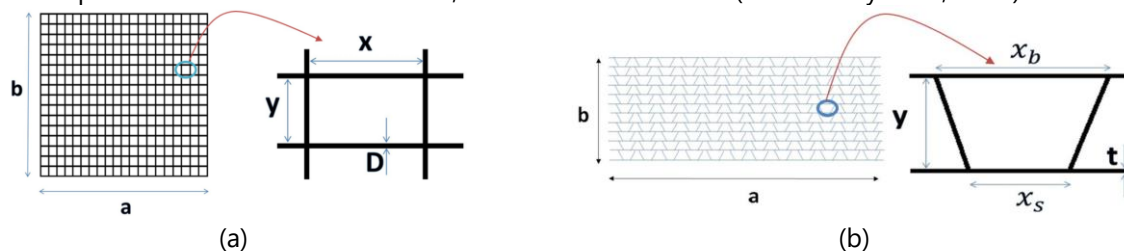
METODE PENELITIAN

Tahap awal penelitian yaitu pembuatan desain 3D *prototype fog harvesting* dengan bantuan *software design*. Pada penelitian ini digunakan variasi geometri *fog collector*. Variasi yang digunakan yaitu *fog collector* datar dan setengah lingkaran. Selain variasi geometri juga digunakan variasi jumlah *fog collector*. Jumlah *fog collector* yang digunakan yaitu 2, 4, dan 6 buah. Pembuatan *prototype fog harvesting* ini dicetak dengan bantuan teknologi 3D *printing*. Pemilihan teknologi 3D *printing* karena kemudahannya dalam pembuatan berbagai macam komponen dengan bentuk yang kompleks serta mudah diperbaiki jika terjadi kesalahan. Hasil pembuatan *prototype* dari hasil teknologi 3D *printing* ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Prototype fog harvesting (a) 2 datar, (b) 4 datar, (c) 6 datar, (d) 2 savonius, (e) 4 savonius, (f) 6 savonius

Gambar 3 menampilkan tipe *Rectangular* dan *Raschel mesh* yang digunakan sebagai media *fog collector*. *Shade coefficient* dari *Rectangular* dan *Raschel mesh* yang digunakan sebesar 60%. *Rectangular mesh* memiliki lubang persegi panjang kecil dengan luas xy dan jumlah lubang per baris dan lubang per kolom adalah n_x dan n_y , serta serat memiliki diameter D . Ciri dari *Raschel mesh* terdiri dari beberapa sel unit dengan proporsi dan bentuk trapesium dengan dimensi dasar kecil dan besar x_s dan x_b dan tinggi y seperti yang terlihat pada Gambar 3. Ketebalan serat, t diasumsikan konstan (Elshennawy et al., 2023).



Gambar 3. (a) Tipe Rectangular dan (b) Raschel mesh (Elshennawy et al., 2023)

Untuk perhitungan nilai *shade coefficient* dari *Rectangular* dan *Raschel mesh* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 1 dan 2.

Rectangular mesh:

$$s = 1 - \frac{xy(a - D)(b - D)}{ab(x + D)(y + D)} \dots \dots \dots (1)$$

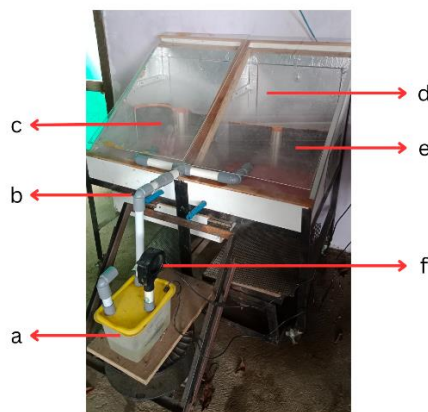
di mana x dan y adalah dimensi lubang persegi panjang, a dan b adalah dimensi *mesh* eksternal dan D adalah diameter serat *mesh*.

Raschel mesh:

$$s = 1 - \frac{y(x_s - x_b)(b - t)}{2b(y + t) \left(t + \frac{x_s + x_b}{2} \right)} \dots \dots \dots (2)$$

di mana x_s dan x_b adalah lubang trapesium dasar kecil dan besar, y adalah tinggi lubang trapesium, t adalah ketebalan serat *mesh* serta a dan b adalah dimensi eksternal *mesh*.

Pengujian *fog collector* dilakukan dengan menggunakan beberapa peralatan pendukung, seperti *mist maker ultrasonik*, *blower*, dan timbangan digital. *Mist maker ultrasonik* berfungsi sebagai penghasil kabut dari air. *Blower* berfungsi untuk menghembuskan udara dan mendorong kabut ke ruang uji yang didalamnya terdapat *fog collector*. Timbangan digital digunakan untuk menimbang massa air yang ditangkap oleh *fog collector* selama proses pengambilan data. Pengujian dilakukan selama 1 jam dengan periode pengambilan data pada kelipatan waktu 15 menit. Selama proses pengujian, spesimen uji (*fog collector*) ditempatkan pada sebuah ruangan khusus yang terbagi menjadi dua bagian, bagian pertama ditempatkan *fog collector* tipe datar dan sisi lainnya untuk tipe setengah lingkaran. Kemudian pada dua bagian tersebut dihembuskan kabut yang dihasilkan oleh *mist maker ultrasonik* dengan bantuan aliran angin dari *blower*. Untuk meminimalisir gangguan aliran udara dari lingkungan maka pada bagian ruang uji ditutup dengan menggunakan lembar akrilik bening. Tujuan penggunaan akrilik bening ini juga agar dapat dilihat dengan jelas distribusi aliran kabut yang melewati *fog collector*. Skema pengujian dalam penelitian ini ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Alat uji (a) bejana air dan mist maker ultrasonik, (b) fitting pipa saluran kabut, (c) spesimen uji 1, (d) cover akrilik, (e) spesimen uji 2, (f) blower

HASIL DAN PEMBAHASAN

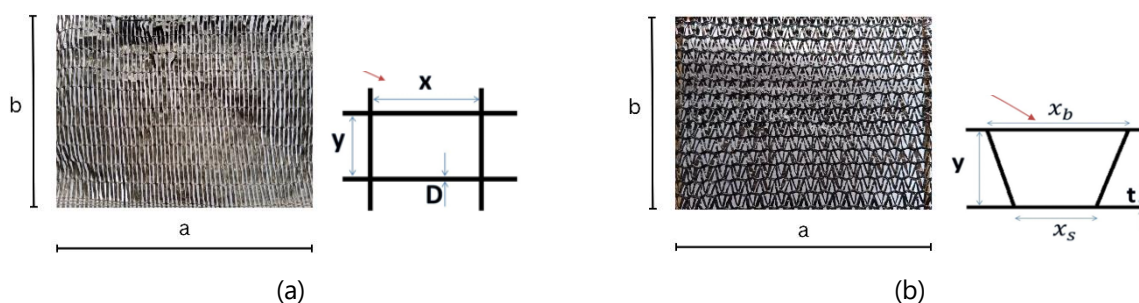
Nilai *Shade Coefficient* pada *Rectangular* dan *Raschel Mesh*

Pada penelitian ini untuk variasi tipe *mesh* yang digunakan ditampilkan pada Gambar 5. Untuk nilai dari tiap variabel ditampilkan pada Tabel 1. Untuk menghitung nilai *shade coefficient* (s) digunakan persamaan (1) dan (2). Dari hasil perhitungan didapatkan nilai s untuk tipe *Rectangular mesh* 60% dan *Raschel mesh* 60,3%. *Shade coefficient* merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap proses pengumpulan air dari kabut (Elshennawy et al., 2022). Nilai s antara 50-60% merupakan *shade coefficient*

yang terbaik dalam proses penangkapan kabut. Nilai ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Rivera, 2011). Dalam penelitiannya didapatkan *shade coefficient* 50-60% mampu menghasilkan *droplet* air yang lebih optimal. Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan ini, maka penelitian yang saat ini dilakukan menguatkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Elshennawy *et al.*, 2023). Temuan ini juga dapat memberi rekomendasi untuk penelitian berikutnya dapat menggunakan *mesh* dengan nilai *shade coefficient* 50-60%.

Tabel 1 Nilai variabel tipe *mesh*

Tipe mesh	Nilai							
	a	b	x	y	D	x_b	x_s	t
Rectangular	15,5	13,5	1	12	1	-	-	-
Raschel	15,5	13,5	-	2,5	-	2	1	1



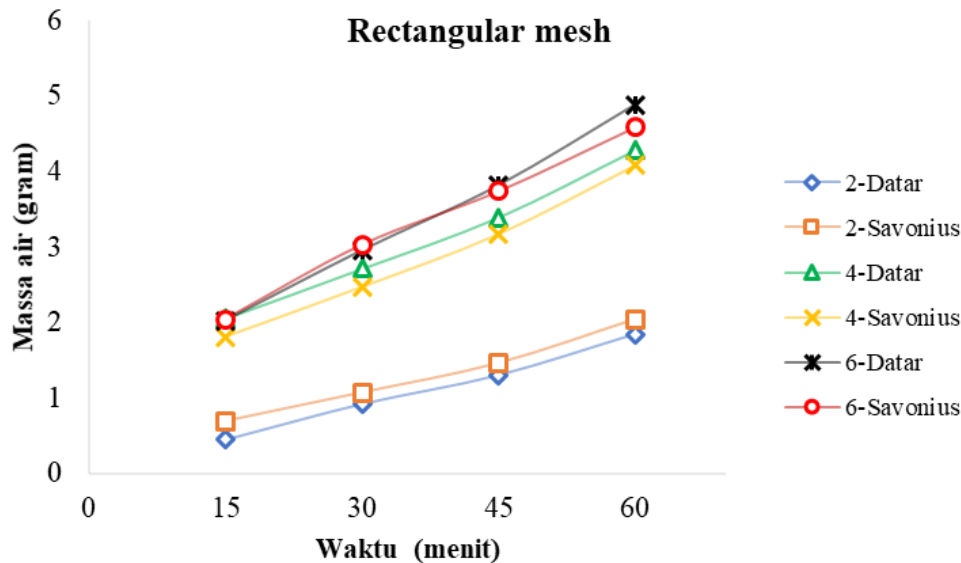
Gambar 5. Variasi tipe *mesh* (a) Rectangular *mesh*, (b) Raschel *mesh*

Jumlah massa air yang dihasilkan *fog collector* dengan menggunakan tipe Rectangular *mesh*

Data hasil pengujian *fog collector* menggunakan tipe Rectangular *mesh* dengan variasi jumlah *fog collector* disajikan pada Tabel 2. Analisis dari data hasil pengujian ditampilkan dalam bentuk grafik pada Gambar 6. Jumlah massa air terbanyak dari *fog collector* dengan tipe Rectangular *mesh* dihasilkan oleh *fog collector* datar dengan jumlah 6 buah. Rata-rata massa air yang dihasilkan sebanyak 3,41 gram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seiring dengan bertambahnya jumlah *fog collector* yang digunakan jumlah massa air yang dihasilkan juga semakin banyak. Hal ini dikarenakan semakin banyak jumlah *fog collector* maka luasan penangkap kabut juga semakin besar. Peneliti terdahulu banyak yang menggunakan *fog collector* tipe datar konvensional berbentuk persegi panjang dengan ukuran yang besar (Verbrugghe & Khan, 2023). Namun penggunaan *fog collector* dengan ukuran besar ini sering terjadi kerusakan, salah satu kerusakan yang terjadi yaitu terjadi sobekan pada layar *fog collector* tersebut (Holmes *et al.*, 2015). Kebaruan dari penelitian yang dilakukan saat ini yaitu menggunakan tipe datar, namun dilakukan modifikasi dari segi bentuknya, yakni *fog collector* tipe datar dengan susunan seperti sudu turbin angin. Hal ini memberikan kelebihan dalam sisi penggunaan ruang yang lebih ringkas dan penangkapan kabut yang lebih banyak, karena dapat menangkap kabut dari semua arah.

Tabel 2. Hasil pengujian tipe Rectangular *mesh*

Jumlah Sudut	Tipe	Massa air (gr)				Rata-rata
		15'	30'	45'	60'	
2	Datar	0,45	0,92	1,3	1,84	1,13
	Savonius	0,69	1,07	1,46	2,04	1,31
4	Datar	2,05	2,71	3,39	4,28	3,11
	Savonius	1,81	2,47	3,17	4,08	2,88
6	Datar	2,02	2,95	3,81	4,88	3,41
	Savonius	2,04	3,03	3,74	4,59	3,35



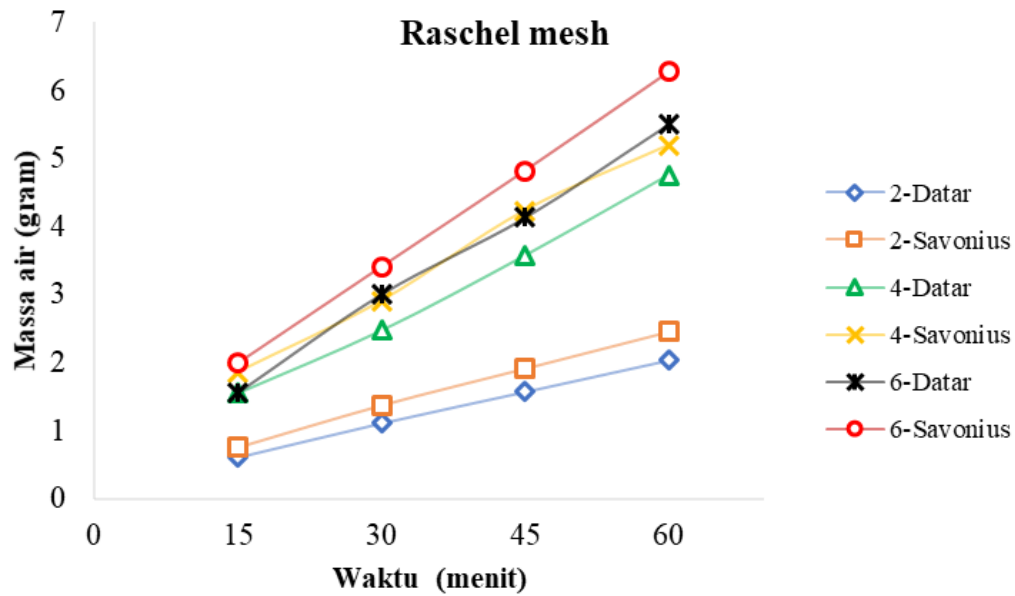
Gambar 6. Perbandingan variasi bentuk dan jumlah *fog collector* terhadap massa air yang dihasilkan pada tipe *Rectangular mesh*

Jumlah massa air yang dihasilkan *fog collector* dengan menggunakan tipe *Raschel mesh*

Data hasil pengujian *fog collector* menggunakan tipe *Raschel mesh* dengan variasi jumlah *fog collector* disajikan pada Tabel 3. Analisis dari data hasil pengujian ditampilkan dalam bentuk grafik pada Gambar 7. Identik dengan hasil yang didapatkan pada tipe *Rectangular mesh*, di mana seiring dengan bertambahnya jumlah *fog collector* yang digunakan jumlah massa air yang dihasilkan juga semakin banyak. Jumlah massa air terbanyak dari *fog collector* dengan tipe *Raschel mesh* dihasilkan oleh *fog collector* savonius dengan jumlah 6 buah. Rata-rata massa air yang dihasilkan sebanyak 4,12 gram. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa tipe savonius mampu menghasilkan massa air yang lebih banyak dibandingkan tipe datar. Hal ini terjadi karena bentuk cekung pada tipe savonius mampu meningkatkan nilai *drag coefficient*, sehingga lebih banyak aliran kabut yang tertangkap oleh *fog collector*. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Rivera, 2011) di mana hasil yang didapatkan yaitu *aerodynamic collection efficiency* (ACE) paling optimal didapatkan ketika menggunakan penangkap kabut tipe cekung dibandingkan dengan tipe datar.

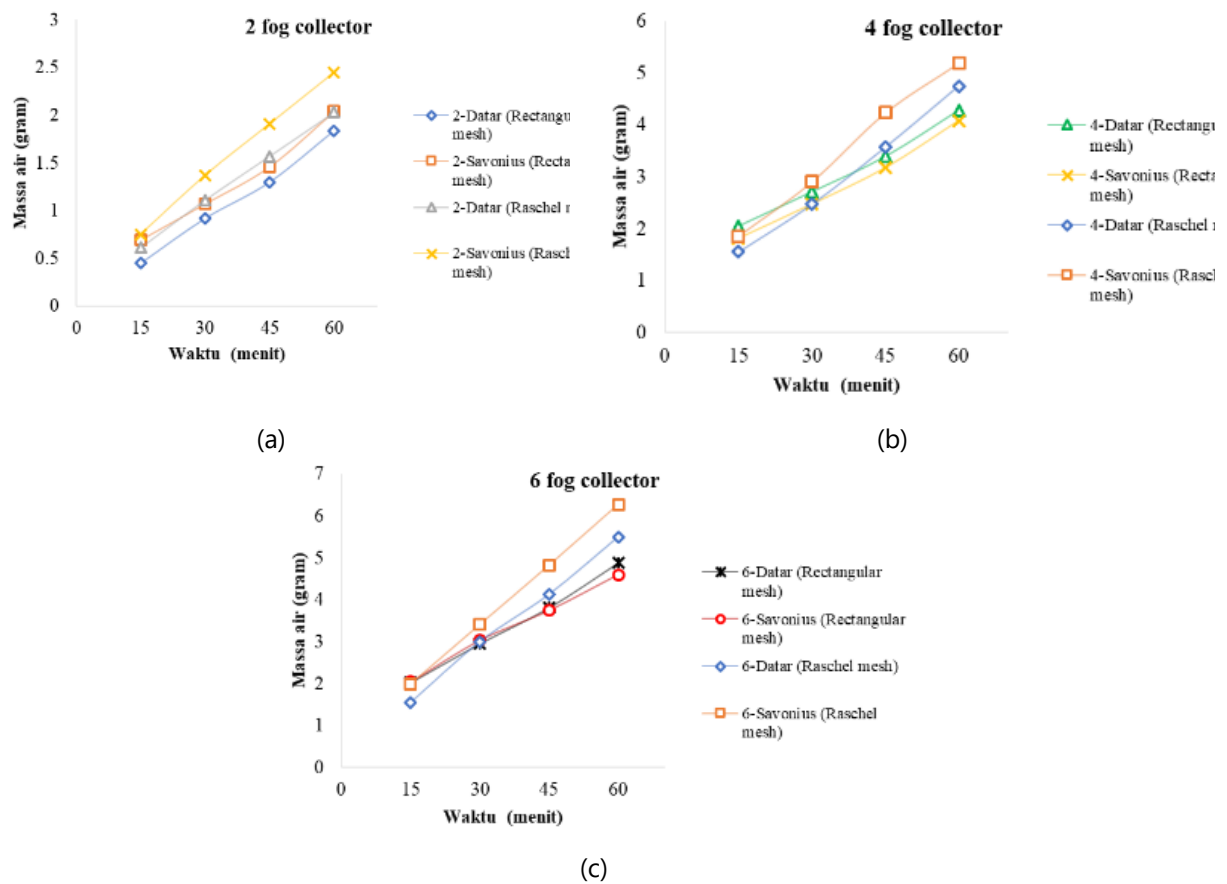
Tabel 3. Hasil pengujian tipe *Raschel mesh*

Jumlah Sudut	Tipe	Massa air (gr)				Rata-rata
		15'	30'	45'	60'	
2	Datar	0,61	1,11	1,57	2,03	1,33
	Savonius	0,75	1,37	1,91	2,45	1,62
4	Datar	1,55	2,47	3,57	4,75	3,09
	Savonius	1,85	2,9	4,23	5,19	3,54
6	Datar	1,55	3	4,13	5,5	3,55
	Savonius	1,99	3,41	4,82	6,27	4,12



Gambar 7. Perbandingan variasi bentuk dan jumlah *fog collector* terhadap massa air yang dihasilkan pada tipe *Raschel mesh*

Perbandingan performa *fog collector* tipe *Rectangular* dan *Raschel mesh*.



Gambar 8. Perbandingan performa *fog collector* tipe *Rectangular* dan *Raschel mesh* (a) 2 *fog collector*, (b) 4 *fog collector*, dan (c) 6 *fog collector*.

Gambar 8 menampilkan hasil perbandingan performa antara *fog collector* tipe *Rectangular* dan *Raschel mesh* pada *prototype fog harvesting*. Hasil perbandingan didapatkan bahwa tipe *Raschel mesh* menghasilkan jumlah massa air lebih banyak dari pada tipe *Rectangular mesh*, dan untuk bentuk *fog collector* yang mampu menghasilkan jumlah massa air terbanyak adalah bentuk savonius. Hasil penelitian yang didapat ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Rajaram, dkk. dimana kabut lebih sulit melewati *Rectangular mesh* dibandingkan dengan *Raschel mesh*, sehingga tetesan air yang dihasilkan juga lebih sedikit (Rajaram et al., 2016).

Uji statistik performa *fog collector* tipe *Rectangular* dan *Raschel mesh*

Tabel 4 menampilkan hasil uji statistik *fog collector* tipe datar dan savonius menggunakan *Rectangular mesh*. Jika melihat nilai P secara individu dari variabel tipe *fog collector* sebesar 0,929 maka terlihat bahwa secara statistik pengaruh tipe tidak signifikan terhadap nilai perolehan massa air, sedangkan di lain sisi jumlah *fog collector* secara signifikan mempengaruhi nilai massa air yang terlihat dari nilai $P < 0,05$ yaitu sebesar 0. Berdasarkan hasil anova dapat disimpulkan bahwa tipe *fog collector* datar maupun savonius dengan menggunakan *rectangular mesh* tidak signifikan memberi pengaruh pada nilai massa air. Namun jumlah sudu secara statistik memiliki pengaruh signifikan terhadap nilai massa air. Bukti dari pernyataan ini adalah bahwa pada pengujian jumlah sudu 6 buah diperoleh massa air paling besar yaitu 4,88 gr pada tipe datar dan 4,59 gr pada tipe savonius.

Tabel 4. Hasil analisis Anova perolehan massa air menggunakan *Rectangular mesh*

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Tipe	1	0,0070	0,0070	0,01	0,929
Jumlah FC	2	21,2463	10,6231	12,28	0,000
Tipe x Jml. FC	2	0,1730	0,0865	0,10	0,905
Error	18	15,5774	0,8654		
Total	23	37,0037			

Selanjutnya, hasil uji statistik *fog collector* tipe datar dan savonius menggunakan *Raschel mesh* ditampilkan pada Tabel 5. Ditinjau dari nilai P secara individu dari variabel tipe *fog collector* sebesar 0,438 maka terlihat bahwa secara statistik pengaruh tipe tidak signifikan terhadap nilai perolehan massa air, sedangkan di lain sisi jumlah *fog collector* secara signifikan mempengaruhi nilai massa air yang terlihat dari nilai $P < 0,05$ yaitu sebesar 0,007. Hasil Anova didapatkan hasil bahwa untuk jenis *Raschel mesh* untuk tipe *fog collector* datar maupun savonius tidak signifikan memberi pengaruh pada nilai massa air. Namun jumlah sudu secara statistik memiliki pengaruh signifikan terhadap nilai massa air. Bukti dari pernyataan ini adalah bahwa pada pengujian jumlah sudu 6 buah diperoleh massa air paling besar untuk tipe datar dan tipe savonius masing-masing 5,5 gr dan 6,27 gr.

Tabel 5 Hasil analisis Anova perolehan massa air menggunakan *Raschel mesh*.

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Tipe	1	1,1704	1,1704	0,63	0,438
Jumlah FC	2	24,5736	12,2868	6,60	0,007
Tipe x Jml. FC	2	0,0834	0,0417	0,02	0,978
Error	18	33,5078	1,8615		
Total	23	59,3352			

KESIMPULAN

Penelitian kinerja *prototype fog harvesting* dengan variasi jumlah dan bentuk *fog collector* telah selesai dilakukan. Hasil pengujian didapatkan perbedaan variasi jumlah dan bentuk *fog collector* berpengaruh terhadap massa air dari kabut yang dihasilkan. Tipe *Raschel mesh* lebih banyak menghasilkan

massa air daripada tipe *Rectangular mesh*. Jumlah *fog collector* yang digunakan juga berpengaruh terhadap massa air yang dihasilkan. Semakin banyak jumlah *fog collector* semakin banyak massa air yang dihasilkan. Hasil terbaik yang didapatkan dari penelitian ini yaitu jumlah *fog collector* sebanyak 6 buah dengan tipe savonius menggunakan *Raschel mesh* mampu menghasilkan massa air terbanyak. Massa air terbanyak yang dihasilkan yaitu 6,27 gr pada pengujian selama 1 jam. Hasil pengujian *prototype* ini dapat digunakan sebagai referensi untuk pembuatan teknologi *fog harvesting* yang akan diimplementasikan pada lahan pertanian untuk membantu memberikan alternatif solusi kekurangan pasokan air untuk keperluan pemeliharaan tanaman. Hasil penelitian yang dilakukan saat ini masih terbatas dalam bentuk *prototype* skala laboratorium, sehingga masih terdapat kekurangan. Untuk penelitian lanjutan dapat dilakukan dalam lingkup yang lebih luas dan diterapkan pada kondisi riil di lapangan, dengan mempertimbangkan aspek-aspek lingkungan yang berpengaruh terhadap kinerja *fog collector* secara riil.

DAFTAR PUSTAKA

- Albornoz, F., del Río, C., Carter, V., Escobar, R., & Vásquez, L. (2023). Fog Water Collection for Local Greenhouse Vegetable Production in the Atacama Desert. *Sustainability*, 15, 1–15. <https://doi.org/10.3390/su152215720>
- Domen, J. K., Stringfellow, W. T., Camarillo, M. K., & Gulati, S. (2014). Fog water as an alternative and sustainable water resource. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 16(2), 235–249. <https://doi.org/10.1007/s10098-013-0645-z>
- Elshennawy, A. A., Abdelaal, M. Y., Hamed, A. M., & Awad, M. M. (2023). Evaluating Mesh Geometry and Shade Coefficient for Fog Harvesting Collectors. *Water Resources Management*, 37, 6107–6126. <https://doi.org/10.1007/s11269-023-03644-4>
- Elshennawy, A. A., Awad, M. M., Abdelaal, M. Y., & Hamed, A. M. (2022). Fog collection - materials, techniques and affecting parameters - A review. *Seatific*, 2(2), 102–107. <https://doi.org/10.14744/seatific.2022.0009>
- Feng, A., Akther, N., Duan, X., Peng, S., Onggowarsito, C., Mao, S., Fu, Q., & Kolev, S. D. (2022). Recent Development of Atmospheric Water Harvesting Materials: A Review. *ACS Materials Au*, 2(5), 576–595. <https://doi.org/10.1021/acsmaterialsau.2c00027>
- Fernandez, D. M., Torregrosa, A., Weiss-Penzias, P. S., Zhang, B. J., Sorensen, D., Cohen, R. E., McKinley, G. H., Kleingartner, J., Oliphant, A., & Bowman, M. (2018). Fog water collection effectiveness: Mesh intercomparisons. *Aerosol and Air Quality Research*, 18(1), 270–283. <https://doi.org/10.4209/aaqr.2017.01.0040>
- Guo, Z., Liu, W., & Su, B. L. (2011). Superhydrophobic surfaces: From natural to biomimetic to functional. *Journal of Colloid and Interface Science*, 353(2), 335–355. <https://doi.org/10.1016/j.jcis.2010.08.047>
- Hadba, L., Mendonça, P., Silva, L. T., & Carvalho, M. A. (2020). Selecting Fog Harvesting Meshes for Environmental Conditioning Structures. *International Journal of Environmental Science and Development*, 11(12), 540–548. <https://doi.org/10.18178/ijesd.2020.11.12.1305>
- Holmes, R., Rivera, J. de D., & de la Jara, E. (2015). Large fog collectors: New strategies for collection efficiency and structural response to wind pressure. *Atmospheric Research*, 151, 236–249. <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2014.06.005>
- Ismail, Z., & Go, Y. I. (2021). Fog-to-Water for Water Scarcity in Climate-Change Hazards Hotspots: Pilot Study in Southeast Asia. *Global Challenges*, 5. <https://doi.org/10.1002/gch2.202000036>
- Jarimi, H., Powell, R., & Riffat, S. (2020). Review of sustainable methods for atmospheric water harvesting. *International Journal of Low-Carbon Technologies*, 15(2), 1–24. <https://doi.org/10.1093/ijlct/ctz072>

- Klemm, O., Schemenauer, R. S., Lummerich, A., Cereceda, P., Marzol, V., Corell, D., Van Heerden, J., Reinhard, D., Gherezghiher, T., Olivier, J., Osses, P., Sarsour, J., Frost, E., Estrela, M. J., Valiente, J. A., & Fessehay, G. M. (2012). Fog as a fresh-water resource: Overview and perspectives. *Ambio*, 41, 221–234. <https://doi.org/10.1007/s13280-012-0247-8>
- Mekonnen, M. M., & Hoekstra, A. Y. (2016). Four billion people facing severe water scarcity. *Sustainability*, 2(2). <https://doi.org/10.1126/sciadv.1500323>
- Partnerships and cooperation for water, T. U. N. W. W. D. (2023). *Partnerships and cooperation for water*.
- Rajaram, M., Heng, X., Oza, M., & Luo, C. (2016). Enhancement of fog-collection efficiency of a Raschel mesh using surface coatings and local geometric changes. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 508, 218–229. <https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2016.08.034>
- Rivera, J. de D. (2011). Aerodynamic collection efficiency of fog water collectors. *Atmospheric Research*, 102(3), 335–342. <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2011.08.005>
- Shemer, H., Wald, S., & Semiat, R. (2023). Challenges and Solutions for Global Water Scarcity. *Membranes*, 13(612). <https://doi.org/10.3390/membranes13060612>
- Shi, W., De Koninck, L. H., Hart, B. J., Kowalski, N. G., Fugaro, A. P., Van Der Sloot, T. W., Ott, R. S., Kennedy, B. S., & Boreyko, J. B. (2020). Harps under Heavy Fog Conditions: Superior to Meshes but Prone to Tangling. *ACS Applied Materials and Interfaces*, 12, 48124–48132. <https://doi.org/10.1021/acsami.0c12329>
- Shi, W., van der Sloot, T. W., Hart, B. J., Kennedy, B. S., & Boreyko, J. B. (2020). Harps Enable Water Harvesting under Light Fog Conditions. *Advanced Sustainable Systems*, 4(6). <https://doi.org/10.1002/adsu.202000040>
- Verbrugghe, N., & Khan, A. Z. (2023). Water harvesting through fog collectors: a review of conceptual, experimental and operational aspects. *International Journal of Low-Carbon Technologies*, 18, 392–403. <https://doi.org/10.1093/ijlct/ctac129>