



**PENGARUH EKSTRAK METANOL BIJI SIRSAK (*Annona muricata*)
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN CABAI (*Capsicum annuum* L.)**

***EFFECT OF SOURSOP (*Annona muricata*) SEED METHANOL EXTRACT
ON THE GROWTH OF CHILI (*Capsicum annuum* L.)***

Dhea Nurul Amalia¹, R. Arif Malik Ramadhan^{1*}, Nasrudin¹

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Perjuangan Tasikmalaya
Jl. Peta No.177, Kahuripan, Kec. Tawang, Kota Tasikmalaya, Jawa Barat 46115

*Korespondensi : am.ramadhan@unper.ac.id

Received April 2, 2023; Revised May 29, 2023; Accepted May 30, 2023

ABSTRAK

Di Indonesia tanaman *Capsicum annuum* dikonsumsi dalam bentuk segar maupun sebagai produk olahan. Kebutuhan *C. annuum* di Indonesia yang semakin meningkat menyebabkan banyaknya permintaan komoditas tersebut di pasaran. Penurunan hasil panen dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor pada saat budidaya, salah satunya yaitu keberadaan organisme pengganggu tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak metanol biji *Annona muricata* terhadap tinggi tanaman, jumlah daun total, dan jumlah buah total pada tanaman *C. annuum*. Perlakuan yang diujikan dalam penelitian merupakan ekstrak metanol biji *A. muricata* dengan konsentrasi P0 (0%), P1 (0,25%), P2 (0,5%), P3 (1%), P4 (2%), P5 (4%). Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 Perlakuan dan 4 ulangan. Aplikasi ekstrak biji *A. muricata* dilakukan dengan cara disemprot menggunakan *sprayer* pada saat tanaman berumur 2 MST (Minggu Setelah *Transplanting*) hingga 11 MST, dengan interval 1 minggu. Hasil penelitian menunjukkan pemberian ekstrak metanol *A. muricata* tidak memberikan pengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman dan jumlah daun total akan tetapi berpengaruh nyata terhadap produksi jumlah buah total pada perlakuan konsentrasi ekstrak 1%. Panen pertama menghasilkan 49 buah dengan bobot total 977 g, dan rata-rata bobot sebesar 19.94 g/tanaman untuk setiap buah.

Kata kunci: Cabai, Pertumbuhan Tanaman, Pestisida Nabati

ABSTRACT

In Indonesia, the Capsicum annuum plant is consumed fresh or as a processed product. The increasing need for C. annuum in Indonesia has resulted in a large demand for this commodity in the market. Decreased yields can be influenced by various factors during cultivation, one of which is the presence of plant-disturbing organisms. This study aims to determine the effect of giving the methanol extract of Annona muricata seeds (the first word should not be abbreviated) on plant height, total leaf number, and total fruit number in C. annuum plants. The treatment tested in the study was methanol extract of A. muricata seeds with concentrations P0 (0%), P1 (0.25%), P2 (0.5%), P3 (1%), P4 (2%), P5 (4%). The

design used was a randomized block design (RBD) with 6 treatments and 4 repetitions. The application of *A. muricata* seed extract was carried out by spraying using a sprayer when the plants were 2 WAP (Week after Transplanting) to 11 WAP, with an interval of 1 week. The results showed that the administration of methanol extract of *A. muricata* had no significant effect on the parameters of plant height and total leaf number. however, it had a significant effect on the total number of fruit production in the 1% extract concentration treatment. The first harvest produced 49 fruit with a total weight of 977 g, and an average weight of 19.94 g/plant for each fruit.

Key words : Botanical Pesticides, Chili, Plant Growth

PENDAHULUAN

Tanaman *Capsicum annuum* merupakan tanaman yang dapat tumbuh tanpa bergantung pada musim tertentu (Pakpahan, 2017). Di Indonesia tanaman *C. annuum* dikonsumsi dalam bentuk segar maupun sebagai produk olahan seperti saus, sambal, cabai kering, dan cabai bubuk. Rasa pedas yang terdapat pada *C. annuum* berasal dari vitamin A dan C, serta minyak astiri. Seiring dengan berjalannya waktu *C. annuum* banyak digunakan sebagai bahan baku industri seperti obat-obatan, kosmetika, pewarna, dan lain sebagainya (Jannah, 2018). Kebutuhan *C. annuum* di Indonesia yang semakin meningkat menyebabkan banyaknya permintaan komoditas tersebut di pasaran.

Kementerian Pertanian (2021) melaporkan bahwa hasil panen *C. annuum* nasional pada tahun 2018 ialah sebesar 8,77 ton ha⁻¹ sementara pada tahun 2019 sebesar 7,68 ton ha⁻¹. Penurunan hasil panen tersebut tentunya dipengaruhi oleh berbagai faktor pada saat budidaya. Keberadaan organisme pengganggu tanaman dan pemupukan merupakan hal penting yang dapat mempengaruhi hasil panen pada tanaman *C. Annuum*.

Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) memiliki dampak paling besar yang dapat menurunkan hasil produksi tanaman (Hartono, 2017). Penggunaan

pestisida sintetik secara berlebihan dapat mengakibatkan terjadinya pencemaran lingkungan, musuh alami bukan sasaran ikut musnah (Aziz, 2021), serta hama sasaran menjadi resisten (Ramadhan *et al.*, 2022). Pengendalian hama terpadu merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk meminimalisir dampak negatif pestisida sintetik yaitu dengan pemanfaatan berbagai pestisida nabati (Salaki *et al.*, 2012).

Tanaman sirsak (*Annona muricata*) merupakan salah satu tanaman yang berpotensi dijadikan sebagai pestisida nabati untuk mengendalikan berbagai hama (Tando, 2018). Pemanfaatan tanaman *A. Muricata* sebagai pestisida nabati telah banyak diujikan. Ekstrak aqueous daun *A. muricata* 3% dapat menurunkan intensitas serangan OPT (Ramadhan dan Firmansyah, 2022) serta ekstrak metanol biji *A. muricata* 1,6% dapat digunakan untuk mengendalikan *Spodoptera frugiperda* dengan nilai LC₅₀ sebesar 0,296% (Ramadhan dan Nurhidayah, 2022). Ekstrak metanol *A. muricata* 1% dilaporkan efektif untuk menekan kejadian dan intensitas serangan hama pada tanaman *C. annuum* (Amalia *et al.*, 2023).

Ekstrak biji *A. muricata* umumnya digunakan sebagai anti mikroorganisme (Uchegbu *et al.*, 2017), insektisida nabati (Ramadhan dan Firmansyah, 2022), dan

sebagai obat anti kanker (Afzaal *et al.*, 2022) sehingga belum terdapat penelitian yang mengkaji mengenai efektifitas ekstrak *A. muricata* terhadap pertumbuhan tanaman.

Berbagai laporan mengenai keefektifan tanaman *A. muricata* terhadap OPT telah banyak diteliti akan tetapi informasi mengenai pengaruh pemberian ekstrak *A. muricata* terhadap pertumbuhan tanaman belum banyak dilaporkan. Sebagai upaya peningkatan produksi tanaman *C. annuum* dan upaya penurunan kehilangan hasil akibat serangan hama maka penelitian ini perlu dilaksanakan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan benih cabai varietas Filar F1, dengan metode rancangan percobaan RAK (Rancangan Acak kelompok) non faktorial dengan 6 taraf percobaan dan 4 ulangan, sehingga diperoleh 24 unit percobaan. Taraf yang digunakan yaitu konsentrasi biji *A. muricata* 0% (P0), 0,25% (P1), 0,5% (P2), 1% (P3), 2% (P4), 4% (P5).

Biji *C. annuum* disemai pada trai semai menggunakan media tanam arang sekam, tahan dan pupuk kandang ayam (1:1:1), penyemaian dilakukan di screen house. Benih *C. annuum* di *Transplanting* dari trai semai ke polybag, dilakukan pada saat tanaman berumur 21 hari setelah semai (HSS) dan dilakukan di lahan terbuka. Pemupukan menggunakan pupuk NPK 16:16:16 dengan dosis 250 kg ha⁻¹, yaitu 5 g untuk setiap tanaman yang dibagi menjadi 3 waktu pemupukan pada 30, 60, dan 90 HSS. Setiap pemupukan diberikan 1,67 g untuk setiap tanaman. Penyiraman dilakukan 1 kali sehari pada sore hari.

Terdapat 2 proses ekstraksi yang dilakukan yaitu maserasi dan evaporasi.

Maserasi merupakan proses pembuatan ekstrak sederhana, yaitu hanya dengan merendam simplisia dengan pelarut pada suhu ruang selama beberapa hari (Damayanti & Fitriana, 2012). Proses maserasi yang dilakukan pada penelitian ini yaitu menggunakan perbandingan 1:4 atau merendam 5 kg serbuk biji *A. muricata* dengan 20 L metanol teknis selama 2x24 jam. Kemudian hasil maserasi tersebut disaring sebanyak 2 kali, menggunakan kain dan kertas saring Whatman No. 41. Proses ekstraksi selanjutnya yaitu evaporasi, evaporasi merupakan terjadinya penguapan pelarut dari suatu campuran yang akan menghasilkan larutan dengan konsentrasi lebih tinggi dan lebih pekat apabila dibandingkan dengan larutan sebelumnya (Jannah dan Aziz, 2017). Proses evaporasi yang dilakukan yaitu menguapkan larutan maserasi sebanyak 800 mL menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 70°C, alat tersebut membutuhkan waktu 20 menit untuk 1 kali *running* alat. *Running* dilakukan sebanyak 15 kali untuk mendapatkan ekstrak ± 6 L, dari ± 15 L larutan hasil maserasi.

Ekstrak biji *A. muricata* hasil evaporasi disimpan dalam botol kaca dan diletakkan di kulkas. Jumlah ekstrak yang diaplikasikan sesuai dengan hasil kalibrasi pada konsentrasi ekstrak 0% (P0), sehingga untuk setiap aplikasi jumlah ekstrak *A. muricata* akan berbeda-beda, ekstrak *A. muricata* yang akan diaplikasikan diencerkan menggunakan air. Aplikasi ekstrak biji *A. muricata* dilakukan pada saat tanaman berumur 2 minggu setelah *transplanting* (MST) hingga 11 MST, dengan interval 1 minggu. Aplikasi dilakukan dengan cara menyemprotkan larutan ekstrak menggunakan *hand sprayer*.

Pengamatan dilakukan 1 minggu 1 kali, dengan variabel pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini diantaranya tinggi tanaman, yang diamati secara kuantitatif yaitu dengan cara mengukur pangkal batang hingga ujung daun menggunakan meteran, pengamatan dilakukan mulai dari 2 MST hingga 7 MST, dikarenakan pengamatan tinggi tanaman diamati hingga berakhirnya fase vegetatif. Variabel jumlah daun diamati secara kuantitatif menghitung jumlah daun yang tumbuh pada setiap tanaman yang dilakukan pada 2 MST hingga 11 MST. Variabel jumlah buah total diamati secara kuantitatif, yaitu dengan cara menghitung buah yang terdapat pada setiap tanaman, pengamatan dilakukan mulai dari 7 MST hingga 11 MST. Dan variabel hasil panen dilakukan secara kuantitatif dengan menimbang buah cabai

hasil panen pertama pada seluruh tanaman, pada 12 MST.

Analisis data dan statistik dilakukan menggunakan aplikasi *Microsoft Excel* dan STAR 2.0. Jika terdapat pengaruh nyata pada parameter, analisis statistik dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT), menggunakan taraf kesalahan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Nilai rata-rata paling tinggi diperoleh perlakuan P3 (1%) dengan tinggi tanaman berkisar antara 14,00 hingga 49,83 cm, sedangkan nilai rata-rata paling rendah diperoleh perlakuan P5 (4%) dengan tinggi tanaman 12,63 hingga 39,50 cm (Tabel 1).

Tabel 1. Pemberian berbagai konsentrasi ekstrak biji *A. muricata* pada parameter tinggi tanaman

Perlakuan	Konsentrasi	Tinggi Tanaman (cm)					
		2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST
P0	0%	11,53 ±	19,58 ±	28,82 ±	33,54 ±	37,46 ±	41,52 ±
		3,09	6,36	9,24	9,38	10,72	11,15
P1	0,25%	12,31 ±	20,35 ±	27,60 ±	34,00 ±	37,90 ±	45,02 ±
		3,07	2,65	5,36	7,07	6,99	6,51
P2	0,5%	10,30 ±	17,61 ±	25,50 ±	31,50 ±	36,56 ±	43,48 ±
		1,09	6,07	4,08	4,68	5,67	8,24
P3	1%	14,00 ±	22,33 ±	30,83 ±	37,67 ±	41,96 ±	49,83 ±
		1,49	1,75	5,60	4,21	4,60	3,27
P4	2%	13,12 ±	21,32 ±	30,80 ±	36,17 ±	39,46 ±	45,52 ±
		3,19	1,61	1,82	2,14	2,83	4,14
P5	4%	12,63 ±	19,81 ±	28,46 ±	33,15 ±	35,79 ±	39,50 ±
		0,43	1,19	2,32	3,90	5,49	7,35
CV (%)		15,46	15,46	16,77	14,41	13,57	14,53

Keterangan : CV adalah nilai persentase dari kuadrat tengah dibagi nilai tengah yang menunjukkan bahwa data yang diperoleh homogen atau heterogen

Berdasarkan hasil penelitian di lapangan menunjukkan bahwa aplikasi pestisida nabati ekstrak biji *A. muricata* tidak berpengaruh nyata terhadap varietal tinggi tanaman. Hal tersebut diduga diakibatkan oleh faktor lingkungan yaitu rendahnya curah hujan yang berdampak terhadap tanaman menjadi memperoleh penyinaran matahari lebih panjang. Penggunaan campuran pestisida organik yang berasal dari kunyit, gadung dan abu dapur yang diaplikasikan pada tanaman *C. annuum* tidak memberikan pengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman namun memberikan pengaruh terhadap penolak hama (Ridwan dan Prastia, 2017). Tanaman kailan yang diaplikasikan pestisida nabati yang berasal dari bawang putih, akar tuba, daun sirih, dan daun mengkudu menunjukkan hasil terbaik pada pestisida bawang putih dengan konsentrasi 80 mL/L. Serangan hama akan mengakibatkan rendahnya tinggi

tanaman, dikarenakan hama dapat menghisap cairan tanaman sehingga akan mengganggu proses metabolisme (Sefrinaldi, 2021). Menurut Maharina *et al.*, (2014) bahan nabati dapat berperan sebagai peningkat daya tahan tanaman dari serangan penyakit Aplikasi ekstrak biji *A. muricata* tidak digunakan sebagai penunjang pertumbuhan tanaman seperti tinggi tanaman, sehingga belum terdapat referensi yang dapat mendukung pernyataan tersebut.

Jumlah Daun Total

Nilai rata-rata paling tinggi diperoleh perlakuan P3 (1%) Perlakuan yang memperoleh nilai rata-rata paling tinggi yaitu P3 (1%) dengan jumlah daun total berkisar antara 8,12 hingga 76,67 helai, sedangkan nilai rata-rata paling rendah diperoleh perlakuan P5 (4%) dengan jumlah daun total berkisar antara 7,08 hingga 54,62 helai (Tabel 2).

Tabel 2. Pemberian berbagai konsentrasi ekstrak biji *A. muricata* pada parameter jumlah daun total

Perlakuan	Konsentrasi	Jumlah Daun Total (Helai)									
		2-MST	3-MST	4-MST	5-MST	6-MST	7-MST	8-MST	9-MST	10-MST	11-MST
P0	0%	6,58 ± 1,29	9,50 ± 1,55	15,17 ± 4,60	19,33 ± 5,83	31,54 ± 10,94	38,58 ± 12,03	42,04 ± 13,76	46,29 ± 14,08	50,42 ± 15,67	55,00 ± 16,91
P1	0,25%	6,25 ± 1,61	8,71 ± 1,06	14,33 ± 5,62	21,04 ± 8,51	37,67 ± 8,59	46,17 ± 12,47	49,50 ± 13,68	53,21 ± 13,47	57,13 ± 14,84	62,29 ± 15,99
P2	0,5%	5,79 ± 0,90	8,42 ± 1,42	13,33 ± 2,53	18,83 ± 2,80	40,12 ± 15,04	52,04 ± 18,84	56,33 ± 20,73	60,96 ± 20,70	65,33 ± 21,91	70,17 ± 22,81
P3	1%	8,17 ± 0,79	10,67 ± 1,18	17,83 ± 3,28	27,83 ± 5,09	49,17 ± 8,50	58,00 ± 6,15	62,17 ± 7,35	67,08 ± 7,37	71,58 ± 7,25	76,67 ± 7,91
P4	2%	7,25 ± 0,69	10,71 ± 0,86	17,79 ± 3,39	26,37 ± 9,35	43,12 ± 10,023	51,04 ± 10,57	55,79 ± 12,76	59,75 ± 12,64	64,25 ± 13,03	67,75 ± 12,65
P5	4%	7,08 ± 0,73	9,71 ± 1,39	15,38 ± 1,76	20,12 ± 4,44	30,00 ± 8,87	36,62 ± 12,13	40,25 ± 13,42	44,42 ± 14,72	50,46 ± 15,49	54,62 ± 17,63
CV(%)		14,83	13,66	15,33	23,86	26,50	25,17	26,72	25,38	25,06	24,97

Keterangan : CV adalah nilai persentase dari kuadrat tengah dibagi nilai tengah yang menunjukkan bahwa data yang diperoleh homogen atau heterogen.

Data (Tabel 2) menunjukkan bahwa seluruh konsentrasi ekstrak biji *A. muricata* yang diberikan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap variabel jumlah daun total. Rendahnya curah hujan pada saat penelitian diduga menjadi salah satu faktor lingkungan yang mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman lebih maksimal. Mengaplikasikan 3 campuran pestisida organik (kunyit, gadung dan abu dapur) pada tanaman *C. annuum*, bahwa pestisida organik tidak mempengaruhi parameter jumlah daun pada setiap waktu penyemprotan (Prastia dan Hasnelly, 2017). Daun tanaman pakcoy yang terbebas dari hama disebabkan oleh pemberian perlakuan yang tepat, sehingga akan melakukan pembesaran dan pembelahan sel tanaman, dan kebutuhan hara akan terpenuhi oleh penyerrapan perakaran (Widya dan Inti,

2022). Tidak terdapatnya pengaruh dari parameter pertumbuhan tanaman diduga karena keadaan area penelitian yang masih menyediakan unsur hara (Harieni, 2015). Penelitian mengenai pestisida nabati ekstrak biji *A. muricata* umumnya diaplikasikan untuk mencegah hama menyerang tanaman, sehingga tidak terdapat pengaruh pada pertumbuhan tanaman. Semakin tinggi konsentrasi makin rendah nilai tinggi tanaman dan jumlah daun.

Jumlah Buah Total

Perlakuan yang memperoleh jumlah buah total paling tinggi yaitu P3 (1%) dengan rata-rata jumlah buah total berkisar antara 2,75 hingga 7,25 buah, sedangkan perlakuan yang memperoleh rata-rata jumlah buah total paling rendah yaitu P5 (4%) dengan jumlah buah total berkisar antara 0,17 hingga 2,54 buah (Tabel 3).

Tabel 3. Pemberian berbagai konsentrasi ekstrak biji *A. muricata* pada parameter jumlah buah total

Perlakuan	Konsentrasi	Jumlah Buah Total (buah)					
		6 MST	7 MST	8 MST	9 MST	10 MST	11MST
P0	0%	1,25 ±	1,92 ±	3,04 ±	4,08 ±	4,79 ±	5,33 ±
		0,99 ab	0,75 ab	1,03 ab	1,55 ab	1,97 ab	1,78 ab
P1	0,25%	1,38 ±	2,16 ±	3,38 ±	4,08 ±	4,96 ±	5,88 ±
		0,72 ab	0,96 ab	1,30 ab	1,26 ab	1,35 ab	1,65 ab
P2	0,5%	1,92 ±	2,88 ±	3,75 ±	4,58 ±	5,54 ±	6,62 ±
		1,10 ab	1,21 a	1,45 ab	2,08 a	2,40 ab	2,43 ab
P3	1%	2,75 ±	3,92 ±	4,81 ±	5,50 ±	6,42 ±	7,25 ±
		0,69 a	0,42 a	0,69 a	0,58 a	0,88 a	0,74 a
P4	2%	1,33 ±	2,38 ±	2,92 ±	3,67 ±	4,12 ±	4,88 ±
		0,90 ab	0,80 a	0,88 ab	0,72 ab	0,83 ab	1,50 ab
P5	4%	0,17 ±	0,83 ±	1,38 ±	1,58 ±	2,04 ±	2,54 ±
		0,33 b	1,10 b	1,89 b	2,06 b	2,69 b	3,21 b
CV(%)		20,33*	16,64*	18,42*	17,00*	18,82*	18,68*

Keterangan : CV adalah nilai persentase dari kuadrat tengah dibagi nilai tengah yang menunjukkan bahwa data yang diperoleh homogen atau heterogen. Tanda (*) menunjukkan nilai CV dengan data yang telah ditransformasi akar; angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama maka berbeda nyata pada uji BNT dengan taraf kesalahan 5%.

Berdasarkan hasil pengolahan data, ekstrak biji *A. muricata* yang diaplikasikan memperoleh pengaruh nyata pada variabel jumlah buah total, dikarenakan nilai hasil perhitungan pada tabel ANOVA memperoleh nilai probabilitas $<0,05$. Pemberian ekstrak metanol *A. muricata* pada konsentrasi 1% (P3) telah mencukupi kebutuhan optimum untuk memberikan respons pertumbuhan tanaman *C. annuum* dan memberikan pengaruh terhadap fluktuasi OPT (Amalia *et al.*, 2023).

Aplikasi ekstrak daun pepaya pada tanaman *C. annuum* memberikan hasil yang berbeda nyata pada parameter jumlah buah per tanaman, dikarenakan produksi buah pertanaman dipengaruhi oleh hama yang menyerang tanaman. Tanaman yang terserang kutu daun akan mengalami hambatan pada proses fotosintesis, yang menyebabkan pengangkutan nutrisi pada tanaman cenderung akan berfungsi untuk jaringan tanaman yang rusak dan menghambat adanya bunga dan buah (Yudiawati dan Hapis, 2016).

Panen

Panen dilaksanakan pada saat tanaman berumur 12 MST, dilakukan dengan mengambil seluruh buah yang terdapat pada seluruh tanaman, baik tanaman kontrol maupun perlakuan ekstrak biji *A. muricata*. Kemudian hasil keseluruhan buah tersebut ditimbang secara bersamaan.



Gambar 1. Hasil panen pertama

Bobot buah *C. annuum* yang dihasilkan pada panen pertama yaitu 977 g, dengan jumlah buah *C. annuum* sebanyak 49 buah dan nilai rata-rata sebesar 19,49 g/buah. Cabai merah sebaiknya dipanen pada saat pagi atau sore hari untuk menjaga kesegaran buah. Ciri-ciri fisik buah *C. annuum* siap panen yaitu warna buah merah penuh dan memiliki permukaan kulit buah yang mengkilap dan halus (Hayatudin, 2021).

SIMPULAN

Aplikasi ekstrak biji *A. muricata* pada tanaman *C. annuum* tidak memberikan pengaruh yang nyata pada tinggi tanaman dan jumlah daun total. Perlakuan P3 (1%) berpengaruh nyata pada jumlah buah total dengan rata-rata jumlah buah berkisar antara 2,75 hingga 7,25. Buah *C. annuum* yang diperoleh pada panen pertama sebanyak 49 buah, dengan bobot total 977 gram dan nilai rata-rata sebesar 19,49 gram untuk setiap buah.

DAFTAR PUSTAKA

- Afzaal, M., Saeed, F., Asghar, A., Shah, Y. A., Ikram, A., Ateeq, H., Hussain, M., Ofoedu, C. E., & Chacha, J. S. (2022). Nutritional and therapeutic potential of soursop. *Journal of Food Quality*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/8828358>
- Amalia, D. N., Ramadhan, R. A. M., & Nasrudin. (2023). Pengaruh Ekstrak Metanol Biji Sirsak (*Annona muricata*) terhadap Kejadian dan Intensitas Serangan Hama pada Pertanaman Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.). *Agroteknika*, 6 (September 2022), 13–22. <https://doi.org/http://doi.org/10.55043/agroteknika.v6i1.165>

- Aziz, M. F. (2021). Analisis risiko kesehatan pada petani tomat terhadap paparan pestisida klorpirifos di Kabupaten Enrekang. In Universitas Hasanuddin. Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Damayanti, A., & Fitriana, A. F. (2012). Pemungutan Minyak Atsiri Dengan Metode Maserasi. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 1(2), 1–8. <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/135644>
- Hartono, R. (2017). Inventarisasi Teknologi Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) dan Implementasi Pengendalian Hama Terpadu (HPT) pada Tanaman Padi di Bogor Jawa Barat. *Jurnal Triton*, 8(1), 12–27.
- Hayatudin. (2021). Pengaruh pupuk NPK dan interval waktu penyiangan Terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai rawit lokal buol (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Agrokomples Tolis*, 1(2), 39–44. <https://jurnal.polbangtanmanokwari.ac.id/index.php/jt/article/view/72>
- Jannah, A. M., dan Aziz, T. (2017). Pemanfaatan sabut kelapa menjadi bioteanol dengan proses delignifikasi acid-pretreatment. *Jurnal Teknik Kimia*, 23(4), 245–251. <http://ejournal.ft.unsri.ac.id/index.php/JTK/article/view/923>
- Jannah, M. H. (2018). Respon pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.) terhadap variasi konsentrasi pupuk NPK dan perbedaan pH tanah. Skripsi. Universitas Jember. Jember.
- Kementerian Pertanian (2021). Data lima tahun terakhir. Kementerian Pertanian Republik Indonesia. [Diakses pada 22 November 2021]. [Tersedia pada: <https://www.pertanian.go.id/home/?show=page&act=view&id=61.>]
- Pakpahan, T. E. (2017). Kajian kesesuaian lahan untuk tanaman cabai merah (*Capsicum annuum*) di Desa Nekan Kecamatan Entikong Kabupaten Sanggau Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Agrica Ekstensia*, 12(2), 1–7. <https://www.polbangtanmedan.ac.id/upload/upload/jurnal/Vol%2012-2/01%20Tience%20Cabai%20Merah.pdf>
- Prastia, B., dan Hasnelly. (2017). Pemamfaatan tiga jenis pestisida nabati untuk mengendalikan hama kutu daun penyebab penyakit kriting daun pada tanaman cabe merah. *Jurnal Sains Agro*, 2(1), 1–5. <http://ojs.umb-bungo.ac.id/index.php/saingro/article/view/122>
- Ramadhan, R. A. M., dan Firmansyah, E. (2022). Daun Sirsak (*Annona muricata*) sebagai Pestisida Nabati pada Sistem Budidaya dalam Ember. *JPPM (Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat)*, 5(1), 151. <https://doi.org/10.30595/jppm.v5i1.9632>
- Ramadhan, R. A. M., dan Nurhidayah, S. (2022). Bioaktivitas Ekstrak Biji *Annona muricata* L. terhadap *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae). *Agrikultura*, 33(1), 97. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v33i1.36627>
- Ramadhan, R. A. M., Widayani, N. S., Dono, D., Hidayat, Y., dan Ishmayana, S. (2022). Resistance Level and Enzyme Activity of *Spodoptera litura* F . to Chlorpyrifos and Their Sensitivity to the Oil Formulation of *Azadirachta indica* Juss. and *Cymbopogon nardus*(L.) Rendl. 44(3), 419–430. <https://doi.org/http://doi.org/10.17503>

[/agrivita.v4i10.3729](#)

Ridwan, M., dan Prastia, B. (2017). Pemamfaatan tiga jenis pestisida nabati untuk mengendalikan hama kutu daun penyebab penyakit kriting daun pada tanaman cabe merah. *Jurnal Sains Agro*, 2(1), 1–11. <https://doi.org/10.36355/jsa.v2i1.122>

Salaki, C. L., Paendong, E., dan Pelealu, J. (2012). Biopestisida dari ekstrak daun pangi (*Pangium* sp.) terhadap serangga *Plutella xylostella* di Sulawesi Utara. *Jurnal Eugenia*, 18(3), 171–178. <https://doi.org/10.35791/eug.18.3.2012.4092>

Tando, E. (2018). Review : Potensi Senyawa Metabolit Sekunder dalam Sirsak (*Annona murricata*) dan Srikaya (*Annona squamosa*) sebagai Pestisida Nabati untuk Pengendalian

Hama dan Penyakit pada Tanaman. *Jurnal Biotropika*, 6(1), 21–27. <https://pdfs.semanticscholar.org/089b/3c6cdeb8c476c6a55c4bd4c0db59d03ad142.pdf>

Uchegbu, R., Akalazu, J., Ukpai, K., & Iwu, I. (2017). Antimicrobial assessment of *Annona muricata* fruits and its chemical compositions. *Asian Journal of Medicine and Health*, 3(1), 1–7. <https://doi.org/10.9734/ajmah/2017/31927>

Yudiawati, E., dan Hapis, S. (2016). Efektifitas ekstrak daun pepaya sebagai pestisida nabati terhadap intensitas serangan aphid (Homoptera: Aphididae) pada tanaman cabe merah (*Capsicum annum*). *Jurnal Sains Agro*, vol. 2 no. 1. DOI: <https://doi.org/10.36355/jsa.v2i1.121>