



Pengaruh pemberian ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap sistem imun udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang diinfeksi bakteri *Vibrio harveyi*

The effect of jatropa leaf extract (*Jatropha curcas*) for the immune system of vannamei (*Litopenaeus vannamei*) infected by *Vibrio harveyi*

Bagus Ansani Takwin*, Dewi Nur'aeni Setyowaty, Fariq Azhar
Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram
*E-mail : bagusansanitakwin@gmail.com

Diterima: 6 Juni 2022; Disetujui: 17 November 2022

ABSTRACT

*Shrimp farming activities with intensive systems can pose a high risk due to cultivation with high stocking densities, because this system will cause a lot of waste generated from the cultivation process. A lot of waste in aquaculture ponds will cause a decrease in air quality, low air quality will cause shrimp to be susceptible to diseases caused by *Vibrio* sp, because *Vibrio* sp is a normal flora that likes bad environmental conditions. Utilization of *Jatropha* leaves as an immunostimulant is a solution that can be done when shrimp are attacked by *Vibrio* sp. *Jatropha* leaves contain phenolic compounds which are involved in enhancing the immune system, saponins which work in triggering the immune system and also as immunostimulators, and flavonoids which are involved in the phagocytosis process. *Vannamei* shrimp were reared and fed mixed feed with *Jatropha* extract for 50 days at a density of 20 individuals per container and tested with *Vibrio harveyi* for 10 days. The treatments used consisted of 5 treatments and 3 replications including P1 (Control +) Feed without extract + bacterial infection, P2 (Control -) Feed without extract + NaCl infection 0.9%, P3 Feed + 1% extract + Bacterial infection, P4 Feed + 2% extract + Bacterial infection, P5 Feed + 3% extract + Bacterial infection. The results showed that the 3% dose was the best dose in this study because it was able to increase total haemocytes, the highest value of P5 was 22.9×10^6 cells/ml, DHC values such as hyaline cells ranged from 46.3-70.7%, granular cells ranged from 16.3-31.3% and semigranular cells ranged from 11-22.3%, the highest AF value in P5 was 63.7%, the lowest TBC value was in P2 of 0.17×10^{10} CFU/ml, the lowest TVC value was in P2 of 0 CFU/ml, the highest SR value of P2 was 88.3% and the highest RPS value of P5 was 69.7%.*

Keywords: *Jatropha* leaf; Immunostimulan; *Vannamei*

I. Pendahuluan

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan komoditas unggulan ekspor perikanan di Indonesia, permintaan udang vaname di pasar domestik dan internasional semakin meningkat. Menurut FAO (2018) produksi udang Indonesia mencapai 644.000 ton. Selain itu, udang vaname memiliki beberapa keunggulan diantaranya produktivitas yang tinggi, pertumbuhan cepat, kelangsungan hidup yang tinggi dengan padat tebar tinggi (Mauladani *et al.*, 2020).

Salah satu penyakit yang menyerang udang vaname adalah penyakit vibriosis. Penyakit ini dapat menyebabkan kematian larva udang sampai 100% dalam waktu 1-2 hari (Fao *et al.*, 2004). Penyakit vibriosis disebabkan oleh *Vibrio instrument ssp*, Salah satu bakteri vibrio yang sering menyerang udang vaname adalah *Vibrio harveyi*. Penyakit yang diakibatkan *Vibrio harveyi* bersifat sangat akut dan ganas. Gejala klinis udang yang terinfeksi bakteri



Vibrio harveyi menunjukkan berwarna hitam kemerahan, dan beberapa organ luar tampak merah, terutama pada insang dan anggota badan (Saptiani *et al.*, 2012).

Vibriosis akan menyerang inangnya pada kondisi perairan yang tidak baik sehingga menurunkan tingkat imunitas pada udang vaname. Upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah penyakit infeksi adalah melalui perbaikan respon imun inang dengan pemberian imunostimulan. Imunostimulan dapat berupa bakteri dan produk bakteri, yeast, karbohidrat kompleks, ekstrak hewan dan tumbuhan (Cook *et al.*, 2003). Jarak pagar merupakan solusi yang dapat digunakan sebagai immunostimulan dalam budidaya udang vaname. Daun jarak memiliki kandungan senyawa fenol yang secara signifikan mampu meningkatkan sistem imun, saponin berperan sebagai imunostimulator dengan merangsang sistem imun, dan flavonoid yang terlibat dalam aktivitas fagositosis (Apriliansi *et al.*, 2016). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai pemberian ekstrak daun jarak pagar dengan dosis tertentu pada udang vaname terhadap sistem imun udang vaname yang diinfeksi dengan *Vibrio harveyi*.

II. Metode Penelitian

2.1 . Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 60 hari di Laboratorium Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian Universitas Mataram.

2.2. Persiapan Wadah dan Udang uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah udang vaname PL 20, Sumber benur berasal dari BPIU2K Karang Asam. Wadah pemeliharaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuarium ukuran 30 cm x 30 cm x 25 cm sebanyak 15 buah. Kemudian diisi dengan air laut sebanyak 20 liter. Selanjutnya udang dimasukkan ke dalam kontainer dengan padat tebar 20 ekor per container dan ditutup kontainer menggunakan tutup kontainer untuk menghindari udang melompat. Adanya kanibalisme antar individu udang dapat diminimalisir dengan penggunaan shelter didalam kontainer. Selanjutnya kontainer dipasangkan aerasi untuk menambah suplai oksigen pada udang. Pengelolaan kualitas air selama pemeliharaan udang dilakukan dengan cara penyiponan air sebanyak 10% dari total volume container.

2.3. Pembuatan Ekstrak

Daun jarak pagar (*J. curcas L*) yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari daerah perkebunan di wilayah Kelurahan Taman Sari, Mataram. Daun muda dari tanaman jarak pagar dilakukan pencucian. Kemudian dilakukan pengeringan di sinar matahari sampai daun mudah dipatahkan. Setelah pengeringan daun tersebut dijadikan tepung halus dengan menggunakan blender, Tepung daun jarak pagar direndam dengan etanol 96% dengan perbandingan 1 kg tepung daun jarak pagar dan 3 liter etanol 96%. Perendaman dilakukan selama 5 hari. Hasil perendaman disaring menggunakan kertas saring hingga menghasilkan tanpa ampas. Kemudian hasil saringan dibuat ekstrak pekat menggunakan rotary vacuum evaporator dengan suhu 50 °C (Nuria, 2009)

2.4. Persiapan Pakan Uji

Pakan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pakan komersil dengan kandungan protein sebesar 40%. Pakan uji dibuat dengan menambahkan ekstrak daun jarak pagar dengan dosis perlakuan yang telah ditentukan. Pakan yang ditambahkan ekstrak dilakukan pengadukan agar merata sempurna, selanjutnya dikering anginkan agar tidak berjamur dan penyimpanan diusahakan pada ruangan dan tidak lembab.



2.5. Prosedur Kerja

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Selama pemeliharaan pakan diberikan dengan perlakuan, dimana P1 (Kontrol +) Pakan tanpa ekstrak + infeksi bakteri, P2 (Kontrol -) Pakan tanpa ekstrak + infeksi NaCl 0,9%, P3 Pakan + ekstrak 1% + Infeksi bakteri, P4 Pakan + ekstrak 2% + Infeksi bakteri, P5 Pakan + ekstrak 3% + Infeksi bakteri. Ujiantang dilakukan setelah pemberian perlakuan yaitu pada hari ke 51 dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun jarak pagar pada udang vaname terhadap infeksi bakteri *V. harveyi*. Wadah yang digunakan sebanyak 15 unit. Udang yang telah diberi perlakuan dipuasakan selama satu hari, kemudian diinfeksi dengan *V. harveyi*. Infeksi dilakukan dengan cara injeksi secara intramuskular pada bagian punggung antara segmen kedua dan ketiga sebanyak 100 μL /ekor (Azhar, 2018) Kepadatan bakteri *V. harveyi* yang digunakan adalah 10^6 CFU/ ml (Fuandila *et al.*, 2019). Ujiantang dilakukan selama 10 hari, dilakukan pengambilan data parameter respons imun dan dihitung jumlah udang yang mati sebagai data sintasan udang pada akhir ujiantang (Azhar, 2018).

2.6. Analisis Data

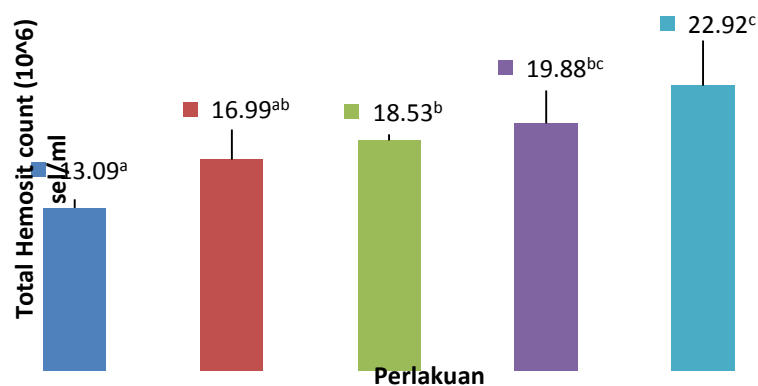
Parameter penelitian yang digunakan untuk menentukan tingkat sistem imun udang adalah THC (Total Hemosit Count), DHC (Differensial Hemosit Count), AF (Aktivitas Fagositosis), TBC (Total Bakteri Count), TVC (Total Vibrio Count), SR (Survival Rate), dan RPS (Relatif Percent Survival), serta gejala klinis. dianalisa secara statistik menggunakan one way-analisis of variance dengan SPSS (Versi 16.0) pada taraf kepercayaan 95% ($P < 0,05$). Semua parameter yang digunakan dilakukan uji homogenitas data terlebih dahulu, jika hasil berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut dengan Duncan

III. Hasil Dan Pembahasan

3.1 Hasil

3.1.1 Total Hemosit Count

Total hemosit count atau total hemosit merupakan jumlah sel darah yang berada didalam tubuh udang. Pengamatan total hemosit dilakukan pada hari ke 60 setelah ujiantang dengan *Vibrio harveyi* selama 10 hari. Berikut adalah gambar total hemosit count.



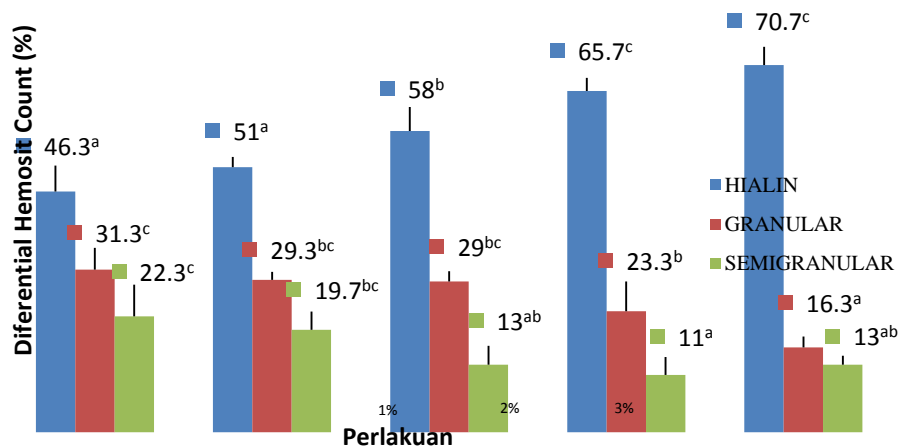
Gambar 1. Total Haemosit Count (THC) udang uji (*Litopenaeus vannamei*)

Jumlah hemosit (THC) secara matematis nilai hemosit tertinggi yaitu pada P5 sebesar $22,92 \times 10^6$ sel/ml dan terendah yaitu P1 sebesar $13,09 \times 10^6$ sel/ml.

Hasil uji secara statistik dengan uji *One-Way Anova* dan uji lanjut Duncan, nilai THC setelah perlakuan pemberian ekstrak daun jarak pagar pada pakan menunjukkan P5 berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan kontrol dan P3, tetapi tidak berbeda nyata dengan P4 ($P > 0,05$).

3.1.2. Differential Hemosit Count

Pengamatan differential hemosit count bertujuan untuk mengetahui jenis hemosit yang berperan ketika terjadinya infeksi patogen, contohnya dalam penelitian ini di ujiantang dengan *Vibrio harveyi*. Pengamatan dilakukan pada hari ke 60 setelah dilakukan ujiantang selama 10 hari. Grafik differential hemosit count adalah sebagai berikut.

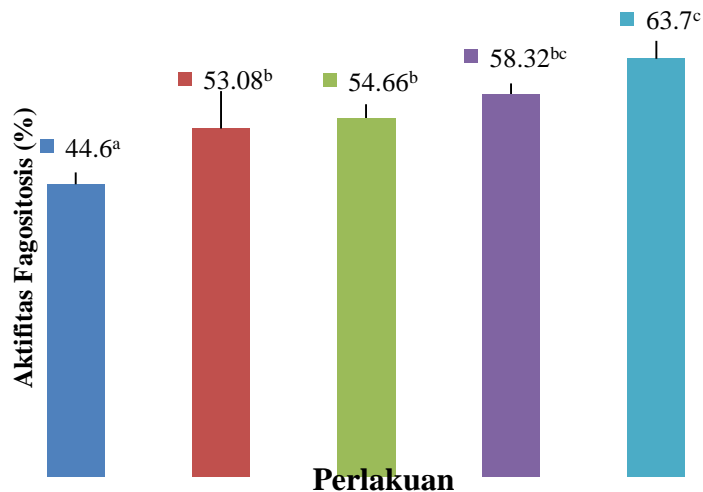


Gambar 2. Differential Haemosit Count (THC) udang uji (*Litopenaeus vannamei*)

Dari hasil yang dihitung secara matematis, menunjukkan bahwa nilai hialin tertinggi terdapat pada P5 sebesar 70,7% dan jumlah hialin terendah terdapat pada P1 sebesar 46,3%. Pada Sel granular nilai tertinggi terdapat pada perlakuan sebesar 31,3% dan jumlah sel granular terendah adalah P5 sebesar 16,3%. Begitu pula dengan sel semigranular menunjukkan nilai tertinggi terdapat pada P1 sebesar 22,3 dan jumlah sel semigranular terendah terdapat pada P5 sebesar 13%. Hasil perhitungan secara statistik uji *One-Way Anova* menunjukkan nilai sel hialin pada perlakuan yang diberikan ekstrak daun jarak pagar berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan kontrol. Nilai sel granular menunjukkan bahwa perlakuan kontrol berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan P4 dan P5.

3.1.3. Aktifitas Fagositosis

Aktifitas fagositosis merupakan proses penghancuran bahan asing yang masuk kedalam tubuh udang. Pengamatan ini dilakukan untuk melihat aktivitas fagositosis pemberian ekstrak daun jarak pagar terhadap infeksi bakteri vibrio harveyi. Aktifitas fagositosis diukur pada akhir perlakuan yaitu pada hari ke 60 setelah uji tantangan dengan mengambil darah udang.

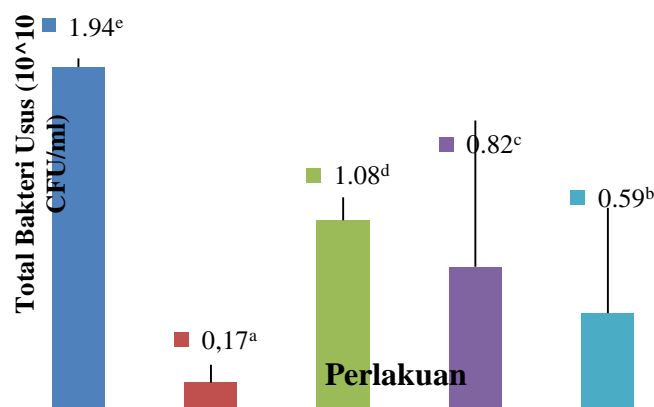


Gambar 3. Aktifitas Fagositosis (AF) udang uji (*Litopenaeus vannamei*)

Berdasarkan hasil perhitungan secara matematis bahwa nilai tertinggi aktifitas fagositosis terdapat pada P5 sebesar 63,7% dan nilai terendah terdapat pada P1 sebesar 44,6%. Hasil uji secara statistik melalui uji *One-Way Anova* dan uji lanjut Duncan, nilai aktifitas fagositosis yang diberikan ekstrak daun jarak pagar berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan P1 (Kontrol +).

3.1.4. Total Bakteri Count

Pengamatan jumlah total bakteri ini bertujuan untuk mengetahui daya hambat ekstrak daun jarak pagar terhadap total bakteri yang berada dalam usus udang vaname. Hasil total bakteri count dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



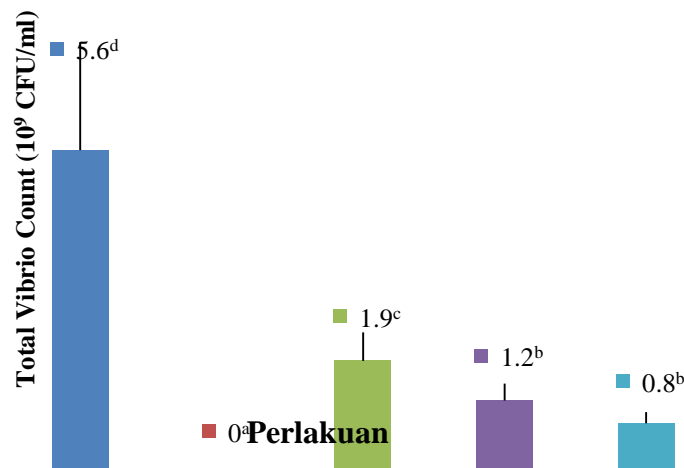
Gambar 4. Total bakteri count (TBC) udang



Dari grafik diatas berdasarkan perhitungan secara matematis nilai total bakteri pada usus udang vaname tertinggi adalah P1 sebesar $1,94 \times 10^{10}$ CFU/ml dan yang paling rendah adalah P2 sebesar $0,17 \times 10^{10}$ CFU/ml. Secara uji statistik melalui uji *One-Way Annova* dan uji lanjut duncan, P1 berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap semua perlakuan, begitupun dengan P2 berbeda nyata terhadap semua perlakuan yang menggunakan ekstrak daun jarak pagar.

3.1.5. Total Vibrio Count

Pengamatan Total vibrio count berjujung untuk mengetahui aktivitas penggunaan ekstrak daun jarak pagar dalam menghambat pertumbuhan bakteri vibrio pada usus udang. Hasil total vibrio count dapat dilihat pada grafik dibawah ini.

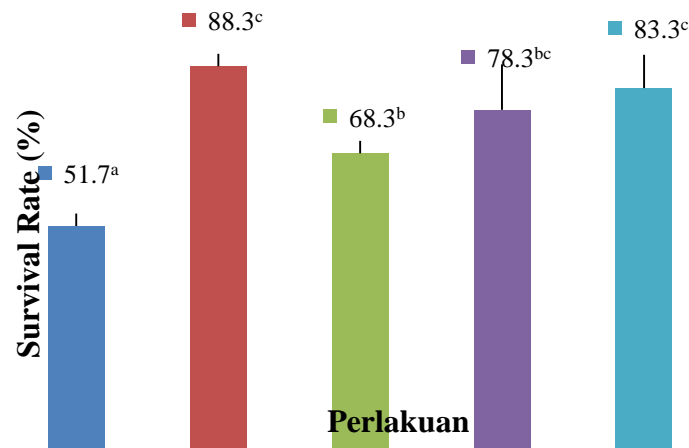


Gambar 5. Total Vibrio Count (TBC) udang uji (*Litopenaeus vannamei*)

Berdasarkan hasil perhitungan secara matematis nilai total vibrio tertinggi pada usus udang vaname adalah P1 sebesar $5,6 \times 10^9$ CFU/ml dan nilai terendah terdapat pada P2 sebesar 0. Hasil perhitungan secara statistik uji *One-Way Annova* menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun jarak pagar berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap P1, begitupun dengan P2 berbeda nyata terhadap semua perlakuan yang diberikan ekstrak daun jarak pagar. P3 dan P4 berbeda nyata, P4 dan P5 tidak berbeda nyata, P1 dan P2 berbeda nyata.

3.1.6. Survival Rate

Survival rate atau kelangsungan hidup adalah jumlah ikan yang hidup sampai akhir penelitian udang, dimana dilakukan pengamatan setiap hari hingga akhir perlakuan. *Survival rate* ini dihitung bertujuan untuk melihat keefektifan ekstrak daun jarak pagar dalam meningkatkan *survival rate* yang diinfeksi dengan bakteri *Vibrio harveyi*. Hasil perhitungan dapat dilihat pada gambar grafik dibawah ini.

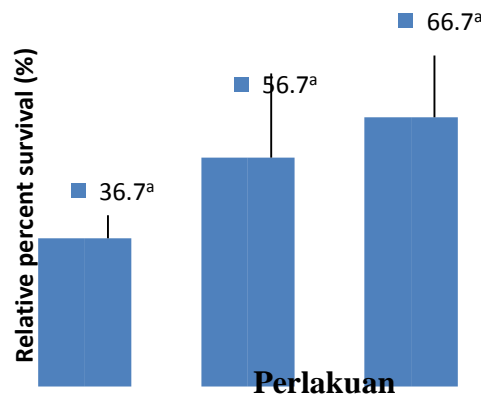


Gambar 6. *Survival rate* udang uji (*Litopenaeus vannamei*)

Survival rate (SR) yang dilakukan secara matematis, nilai kelangsungan hidup tertinggi adalah pada P2 sebesar 88,3% dan nilai terendah adalah P1 sebesar 51,7%. Namun demikian, secara statistik uji *One-Way Anova* menunjukkan semua perlakuan tersebut yang menggunakan ekstrak daun jarak pagar berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap P1, P3 dan P4 tidak berbeda nyata, P4 tidak berbeda nyata terhadap P2 dan P5, akan tetapi P3 berbeda nyata terhadap P2 dan P5, sedangkan P2 dan P5 tidak berbeda nyata.

3.1.7. Relative Percent Survival

Tingkat relative percent survival dihitung untuk mengetahui efektivitas vaksin yang diberikan pasca ujiantang. Hasil penelitian dapat dilihat pada gambar grafik dibawah ini.



Gambar 7. *Relatif percent survival* udang uji (*Litopenaeus vannamei*)

Berdasarkan hasil perhitungan secara matematis nilai RPS tertinggi terdapat pada perlakuan P5 sebesar 66,7% dan nilai terendah pada P3 sebesar 36,7%. Hasil Uji statistik *One Way Anova*, perlakuan P3, P4, dan P5 masing-masing dosis 1%, 2% dan 3% menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

3.1.8. Gejala Klinis

Pengamatan mengenai gejala klinis dilakukan pada saat udang di ujiantang. Gejala klinis diamati selama 10 hari setelah ujiantang selesai dilakukan. Menurut Jannah *et al*

(2018) bahwa setelah uji tantang dilakukan, satu hari kemudian timbul gejala klinis infeksi *V. harveyi* pertama berupa nekrosis hampir diseluruh tubuh udang serta terdapat bercak hitam di bagian kaki renang.



Keterangan: A. Melanosis, B. Nekrosis dan Ekor memerah, C. Tubuh putih kusam
Gambar 9. Gejala klinis

3.2. Pembahasan

Hemosit pada krustasea termasuk udang merupakan penyusun utama sistem imun yang menjalankan perannya dengan mekanisme fagositosis, enkapsulasi, nodulasi, dan sebagai media sitotoksitas terhadap material asing. Jumlah total hemosit merupakan indikator respon meningkatnya pertahanan tubuh udang. Parameter untuk mengetahui kemampuan suatu zat atau senyawa untuk menstimulasi sistem pertahanan nonspesifik udang yaitu melalui peningkatan jumlah hemosit.

Total hemosit count dari hasil pengamatan (gambar 1), menunjukkan jumlah hemosit terendah pada P1 yaitu sebesar $13,09 \times 10^6$ sel/ml. Sedangkan jumlah hemosit tertinggi pada P5 yaitu sebesar $22,92 \times 10^6$ sel/ml. Hasil uji secara statistik P5 berbeda nyata dengan P1 ($P < 0,05$), Menurut Yeh *et al.*, (2009) nilai normal hemosit pada udang vaname yang sehat berkisar $1,8 \pm 9,28 \times 10^7$. Dilihat dari gambar 1 menunjukkan semakin tinggi dosis ekstrak daun jarak pagar yang diberikan semakin tinggi pula nilai THC pada udang vaname. Kandungan saponin dan alkaloid yang berada pada daun jarak pagar mampu meningkatkan sistem imun. Meningkatnya jumlah hemosit ditandai dengan penurunan jumlah parasit maupun infeksi. Menurut Rosmawaty *et al.*, (2016) bahwa kandungan senyawa fitokimia yang terdapat dalam daun seperti tanin, flavonoid, dan alkaloid serta saponin bekerja dalam mengaktifasi sel pertahanan seluler dengan cara meningkatkan sel yang berperan dalam sel imunitas hemosit.

Peningkatan different hemosit count merupakan indikator bahwa pemberian pakan yang ditambahkan ekstrak daun jarak pagar sebagai imunostimulan. Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan dalam penelitian ini (gambar 2) didapatkan bahwa hialin dengan persentase tertinggi yaitu berkisar 41-74% dari total hemosit, jumlah granulosit yaitu berkisar 17-36%, sedangkan jumlah persentase terendah yaitu semi granular yaitu berkisar 9-29%, kisaran yang didapatkan tersebut masih tergolong normal untuk perlakuan. Menurut Darwanti *et al.*, (2016) bahwa persentase hialin pada udang vaname normal yaitu kisaran 60-93% dari total hemosit, sedangkan persentase granulosit pada udang vaname normal berkisar 17-40%, serta nilai normal sel semigranular pada udang vaname berkisar pada 13-49%. Ekstrak daun jarak pagar sebagai bahan imunostimulan yang masuk kedalam tubuh udang untuk merangsang aktifitas-aktifitas sel-sel hemosit pada udang, sebagai upaya untuk melawan patogen masuk dalam tubuh udang selama pemeliharaan. Sel hialin bertanggung jawab untuk melakukan fagositosis pada imunitas udang, sedangkan sel granular dan semigranular secara bersama-sama bertanggung jawab melakukan aktifitas sitotoksik dan produksi serta pelepasan sistem prophenoloksidase (Giulianini *et al.*, 2007).



Hasil aktifitas fagositosis (AF) (gambar 3) menunjukkan peningkatan pada penambahan ekstrak daun jarak pagar melalui pakan dibandingkan dengan perlakuan kontrol, semakin tinggi ekstrak yang diberikan semakin meningkat nilai AF tersebut, dilihat dari gambar 7 nilai tertinggi terdapat pada P5 (3%) sebesar 63,7%, dan berbeda nyata terhadap semua perlakuan ($P < 0,05$) kecuali P4 (2%), sedangkan nilai terendah terdapat pada P1 (kontrol +) sebesar 44,6%. Peningkatan aktifitas fagositosis pada perlakuan yang diberikan ekstrak daun jarak pagar sangat berhubungan dengan meningkatnya sistem imun udang vaname dalam menanggapi benda asing bersifat imunogenik yang masuk kedalam tubuhnya. Menurut Gannam and schrok (2001) Imunnostimulan adalah suatu substansi yang meningkatkan sistem imun melalui interaksi secara langsung dengan sel-sel yang mengaktifkan sistem imun. Mekanisme kerja imunostimulan dalam merangsang sistem imun adalah dengan meningkatkan aktivitas sel-sel fagosit. Kandungan senyawa fitokimia dapat menstimulir aktivitas sistem pertahanan seluler, dalam hal ini mengaktifkan aktivitas fagositosis, melanisasi, enkapsulasi, nodulasi dan koagulasi. Dimana opsonin akan meningkatkan kemampuan fagosit sel hemosit.

Usus pada udang vaname sangat erat kaitannya dengan kesehatan tubuh udang. Pada pengamatan total bakteri (gambar 4) nilai terendah terdapat pada P2 (kontrol -) sebesar $0,17 \times 10^{10}$ CFU/ml. Begitupun dengan total vibrio (gambar 5), nilai terendah terdapat pada P2 yaitu 0×10^9 CFU/ml, sedangkan nilai tertinggi total bakteri yaitu pada P1 (kontrol +) $1,94 \times 10^{10}$ CFU/ml. Begitu pula dengan total vibrio, nilai tertinggi terdapat pada P1 yaitu $5,6 \times 10^9$ CF/ml. Hasil secara uji statistik total bakteri pada perlakuan yang menggunakan ekstrak daun jarak pagar pada P5 berbeda nyata dengan P3 dan tidak berbeda nyata dengan P4. Sedangkan pada total vibrio menunjukkan semua perlakuan yang diberikan ekstrak daun jarak pagar berbeda nyata. Menurut Taslihan (2015) ambang batas total bakteri umum baik pada usus udang maupun diperairan tidak melebihi 10^6 CFU/ml. Tingginya total bakteri yang dihasilkan karena didalam pengamatan TBC terdapat semua jenis bakteri seperti bakteri baik dan tidak baik, sehingga tidak dapat diketahui dengan pasti persentase bakteri baik dan tidak baik yang didapatkan dan tingginya total bakteri umum ini tidak menyebabkan kematian massal pada budidaya udang vaname, pemberian ekstrak daun jarak pagar masih kurang mampu menekan total bakteri pada tubuh udang.

Sedangkan ambang batas total vibrio menurut Kharisma & Manan (2012) bahwa pada udang vaname kelimpahan bakteri yang melebihi 10^4 CFU/ml rentan terhadap serangan vibriosis dan dapat menyebabkan terjadinya kematian massal. Jika nilai total bakteri dan total vibrio melebihi ambang batas maka dapat menimbulkan kematian massal pada budidaya udang vaname. Nilai total vibrio yang didapatkan lebih rendah dari total bakteri umum. Menurut apabila populasi bakteri vibrio lebih banyak dibandingkan dengan populasi bakteri lain maka dapat menyebabkan penurunan kelangsungan hidup pada pemeliharaan udang. Sesuai dengan pernyataan Guranda & Maulanza (2016) daun jarak adalah tanaman yang memiliki kandungan latex yang bersifat antimikroba kuat dan juga memiliki sifat antiparasitik.

Dari hasil pengamatan nilai tertinggi *survival rate* (SR) (gambar 6 terdapat pada P2 sebesar 88,3%, sedangkan nilai terendah terdapat pada P1 sebesar 51,7%. Nilai P2 tidak berbeda nyata dengan P5 ($P > 0,05$), antara perlakuan yang diberi ekstrak daun jarak pagar pada P5 berbeda nyata dengan P3 ($P < 0,05$), akan tetapi tidak berbeda nyata dengan P4 ($P > 0,05$). Semakin tinggi dosis ekstrak yang diberikan semakin tinggi pula nilai SR. Tingginya nilai *survival rate* pada perlakuan yang ditambahkan ekstrak daun jarak pagar pada pakan dibandingkan kontrol+ disebabkan adanya interaksi positif antara parameter sistem imun. Menurut Darwantin *et al.*, (2016) bahwa peningkatan kelulusan hidup disebabkan



karena imunostimulan yang masuk ke dalam tubuh udang akan merangsang aktifitas sel-sel hemosit baik agranular (hialin) maupun granular, sebagai upaya untuk melawan patogen yang masuk dalam tubuh udang tersebut. Begitu pula dengan nilai RPS, nilai RPS (gambar 7) pada P3 sebesar 36,7% merupakan nilai terendah, nilai ini belum cukup efektif untuk menjaga kehidupan udang vaname karena dosis yang diberikan rendah, sehingga nilai RPS yang diperoleh tidak mencapai 50%, sedangkan nilai P4 sebesar 56,7% dan P5 sebesar 66,7% memiliki nilai RPS lebih dari 50%, hasil uji statistik menunjukkan tidak berbeda nyata antara semua perlakuan ($P > 0,05$). Nilai RPS semakin meningkat dengan bertambahnya ekstrak jarak pagar yang diberikan. Hal ini berarti bahwa pemberian ekstrak daun jarak pagar dalam pakan cukup efektif untuk menjaga kehidupan udang vaname yang terinfeksi bakteri *V. harveyi*. Menurut Alifuddin (2002) menyatakan bahan yang dinyatakan baik apabila nilai RPS mencapai > 50 . Semakin rendah nilai RPS maka semakin kecil kemampuan ekstrak daun jarak pagar untuk melindungi udang vaname yang terinfeksi bakteri *V. harveyi*.

Pada pengamatan gejala klinis (gambar 8), mulai muncul pada hari kedua. Gejala klinis yang muncul pada udang vaname pasca infeksi bakteri *V. harveyi* ditandai perubahan tingkah laku dan morfologi tubuh. Pada perubahan tingkah laku seperti udang penurunan aktifitas (gerakannya pasif), respon pakan rendah ditandai dengan pakan yang mengendap didasar kontainer dan udang berenang mendekati aerasi. Perubahan morfologi meliputi telson memerah, nekrosis pada ekor dan melanosis pada tubuh udang. Menurut Utomo *et al.*, (2017) Gejala klinis yang muncul pasca infeksi *V. harveyi* pada udang adanya Perubahan tingkah laku udang uji ditandai dengan menurunnya nafsu makan dan pergerakan udang yang pasif. Secara morfologis yaitu perubahan warna tubuh menjadi kemerah-merahan, moulting, kaki jalan dan kaki renang yang memerah, nekrosis pada ekor dan hepatopankreas berwarna keruh kecoklatan.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pemberian ekstrak daun jarak pagar mampu meningkatkan sistem udang vaname, nilai THC tertinggi P5 sebesar $22,9 \times 10^6$ sel/ml, nilai DHC seperti sel hialin berkisar 46,3-70,7%, sel granular berkisar 16,3-31,3% dan sel semigranular berkisar 11-22,3%, nilai AF tertinggi P5 sebesar 63,7%, nilai TBC terendah pada P2 sebesar $0,17 \times 10^{10}$ CFU/ml, nilai TVC terendah pada P2 sebesar 0 CFU/ml, Nilai SR tertinggi P2 sebesar 88,3% dan nilai RPS tertinggi P5 sebesar 69,7%. Semakin tinggi ekstrak yang diberikan semakin tinggi pula nilai THC dan AF, sedangkan DHC seperti sel hialin, granular dan semigranular memiliki peran penting dalam sistem imun udang vaname. Selain itu, ekstrak daun jarak pagar juga mampu meningkatkan kelangsungan hidup dan menekan pertumbuhan bakteri.

Daftar Pustaka

- Apriliani, M., Sarjito, & Haditomo, A. H. C. (2016). Keanekaragaman Agenia Penyebab Penyakit Vibriosis pada Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) dan Sensitivitasnya Terhadap Antibiotik. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 5(1), 98–107.
- Azhar, F. (2018). Aplikasi Bioflok yang dikombinasikan dengan Probiotik untuk Pencegahan Infeksi *Vibrio parahaemolyticus* pada Pemeliharaan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Aquaculture Science*, 3(4), 128–137.
- Cook, M. T., Hayball, P. J., Hutchinson, W., Nowak, B. F., & Hayball, J. D. (2003). Administration of a commercial immunostimulant preparation, EcoActiva™ as a feed supplement enhances macrophage respiratory burst and the growth rate of snapper



- (*Pagrus auratus*, Sparidae (Bloch and Schneider)) in winter. *Fish and Shellfish Immunology*, 14(4), 333–345. <https://doi.org/10.1006/fsim.2002.0441>
- Cuzon, G., Lawrence, A., Gaxiola, G., Rosas, C., & Guillaume, J. (2004). Nutrition of *Litopenaeus vannamei* Reared in Tanks or in Ponds. *Aquaculture*, 235(1–4), 513–551. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2003.12.022>
- Darwanti, K., Sidik, R., & Mahasri, G. (2016). Efisiensi Penggunaan Imunostimulan dalam Pakan terhadap Laju Pertumbuhan, Respon Imun dan Kelulushidupan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Journal Biosains Pascasarjana*, 18(2).
- Fao, Matthew Briggs, Funge-Smith, S., Subasinghe, R., & Phillips, M. (2004). Introductions and Movement of *Penaeus vannamei* and *Penaeus stylirostris* in Asia and the Pacific. In *RAP publication*. <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3119427&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
- Fuandila, N. N., Widanarni, W., & Yuhana, M. (2019). Growth Performance and Immune Response of Prebiotic Honey Fed Pacific White Shrimp *Litopenaeus vannamei* to *Vibrio parahaemolyticus* Infection. *Journal of Applied Aquaculture*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/104554438.2019.1615593>
- Giulianini, P. G., Bierti, M., Lorenzon, S., Battistella, S., & Ferrero, E. A. (2007). Ultrastructural and Functional Characterization of Circulating Hemocytes from the Freshwater Crayfish *Astacus leptodactylus*: Cell Types and their Role After in vivo Artificial Non-self Challenge. *Micron*, 38(1), 49–57. <https://doi.org/10.1016/j.micron.2006.03.019>
- Guranda, I., & Maulanza, H. (2016). Uji Effekfitas Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*) sebagai Anti Mikroorganisme pada Bakteri *Escherechia Coli*. *Jurnal Serambi Sainia*, 4(2), 42–49.
- Jaspe, C. J., Caipang, C. M. A., & Elle, B. J. G. (2011). Modified Extensive Pond Culture of *Litopenaeus vannamei* For Sustainable Shrimp Culture in the Philippines. *AES Bioflux*, 3(1), 44–52. <http://www.aes.bioflux.com.ro>
- Kharisma, A., & Manan, A. (2012). Kelimpahan Bakteri *Vibrio* sp. Pada Air Pembesaran Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Sebagai Deteksi Dini Serangan Penyakit Vibriosis. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 4(3).
- Mauladani, S., Rahmawati, A. I., Absirin, M. F., Saputra, R. N., Pratama, A. F., Hidayatullah, A., Dwiarto, A., Syarif, A., Junaedi, H., Cahyadi, D., Saputra, H. K. H., Prabowo, W. T., Kartamiharja, U. K. A., Noviyanto, A., & Rochman, N. T. (2020). Economic Feasibility Study of *Litopenaeus vannamei* Shrimp Farming: Nanobubble Investment in Increasing Harvest Productivity. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 19(1), 30–38. <https://doi.org/10.19027/jai.19.1.30-38>
- Nuria, M. C. (2009). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, Dan *Salmonella typhi* ATCC 1408. *Jurnal Ilmu Ilmu Pertanian*, 5(2), 26–37.
- Rosmawaty, R., Rosidah, & Liviawaty, E. (2016). Pemanfaatan Ekstrak Kulit Jengkol dalam Pakan Ikan Untuk Meningkatkan Imunitas Benih Gurame (*Osphronemus gouramy*) terhadap Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Perikanan Kelautan*, 7(1), 14–22.
- Saptiani, G., Prayitno, S. B., & Anggoro, S. (2012). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Jeruju (*Acanthus ilicifolius*) terhadap Pertumbuhan *Vibrio harveyi* Secara in vitro. *Jurnal Veteriner*, 13(3), 257–262.



- Utomo, A. S., Sarjito, & Prayitno, S. B. (2017). Penambahan Serbuk Daun Binahong (*Anredera cardivolia*) pada Pakan Terhadap Respon Imun, Kelulushidupan dan Status Kesehatan Udang Windu (*Penaeus monodon*) yang Diinfeksi *Vibrio harveyi*. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(3), 61–68.
- Yeh, S. P., Chen, Y. N., Hsieh, S. L., Cheng, W., & Liu, C. H. (2009). Immune Response of White Shrimp, *Litopenaeus vannamei*, After a Concurrent Infection with White Spot Syndrome Virus and Infectious Hypodermal and Hematopoietic Necrosis Virus. *Fish and Shellfish Immunology*, 26(4), 582–588. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2008.09.010>