



## PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK RUMPUT LAUT COKELAT (*Sargassum duplicatum*) TERHADAP PENINGKATAN KADAR HEMOGLOBIN PADA DARAH TIKUS JANTAN (*Rattus norvegicus*) GALUR WISTAR ANEMIA YANG DI INDUKSI $\text{NaNO}_2$

Emy Noviana Sandy, Liliawanti, Wachjudi Kurnia

Fakultas Kedokteran Universitas Hang Tuah Surabaya

Email: novianasandy9@gmail.com

### ABSTRACT

**Background:** In Indonesia, the prevalence of iron deficiency anemia reaches 25,2 percent, it indicates that anemia is a medical condition in society that needs attention. Brown seaweed (*Sargassum duplicatum*) is a group of algae that contains minerals such as iron and vitamin B12. So that the content in *Sargassum duplicatum* can be used for anemia therapy that serves as the main forming hemoglobin.

**Objective:** The purpose of this experimental research was to determine the administration of *Sargassum duplicatum* affects the increase in blood haemoglobin levels of rats that are anemia induced  $\text{NaNO}_2$ .

**Methods:** This research used the Post-test only control group design, the samples were 30 male rats divided into 3 treatment groups ( $K_0$ ,  $K_1$ , and  $K_2$ ). The process of treating anemia in rats using sodium nitrite ( $\text{NaNO}_2$ ) at a dose of 125 mg / KgBB.  $K_0$  group is a group that is not treated.  $K_1$  group is a group that was given  $\text{NaNO}_2$  for 18 days without dieting *Sargassum duplicatum*. The  $K_2$  group was the group that was given  $\text{NaNO}_2$  for 18 days and received the *Sargassum duplicatum* diet at a dose of 2.45 g/kgBB for 14 days.

**Result:** From this research it can be seen that  $K_0$  has an average hemoglobin level of 12,71 g/dL,  $K_1$  has an average hemoglobin level of 11.96 g / dL, and  $K_2$  has an average hemoglobin level of 12,99 g/dL which shows that descriptively there is a difference between groups  $K_1$  and  $K_2$ . Based on the Kruskal-Wallis statistical test, a value of 0,290 was obtained so that  $p > 0.05$  showed that  $H_0$  was accepted, which means there was no difference in the administration of *Sargassum duplicatum* in increasing blood hemoglobin levels in anemic rats.

**Conclusion:** From the results of this research, the conclusion in descriptively there was an increase in the blood hemoglobin level of white rats in the group receiving *Sargassum duplicatum* extract therapy but it was not statistically significant.

**Keywords:** *Sargassum duplicatum*, haemoglobin,  $\text{NaNO}_2$ , anemia

### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Di Indonesia, prevalensi anemia defisiensi besi mencapai 25,2 persen, Ini menunjukkan bahwa anemia merupakan kondisi medis di masyarakat yang perlu diperhatikan. Rumput laut cokelat (*Sargassum duplicatum*) merupakan golongan alga yang mengandung mineral seperti zat besi dan vitamin B<sub>12</sub>. Sehingga kandungan dalam *Sargassum duplicatum* dapat digunakan untuk terapi anemia yang berfungsi sebagai pembentuk utama hemoglobin.

**Tujuan:** penelitian eksperimental ini untuk melihat apakah pemberian *Sargassum duplicatum* berpengaruh pada peningkatan kadar haemoglobin darah tikus yang anemia yang di induksi  $\text{NaNO}_2$ .

**Metode:** Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian Post-test only control group design menggunakan 30 sampel tikus yang dibagi dalam 3 kelompok ( $K_0$ ,  $K_1$ , dan  $K_2$ ). Perlakuan anemia pada



tikus dengan menggunakan natrium nitrit ( $\text{NaNO}_2$ ) dengan dosis 125 mg/KgBB. Kelompok  $K_0$  merupakan kelompok yang tidak mendapat perlakuan. Kelompok  $K_1$  merupakan kelompok yang diberi  $\text{NaNO}_2$  selama 18 hari tanpa diet *Sargassum duplicatum*. Kelompok  $K_2$  merupakan kelompok yang diberi  $\text{NaNO}_2$  selama 18 hari dan mendapat diet *Sargassum duplicatum* dengan dosis 2,45 gr/KgBB selama 14 hari.

**Hasil:** Dari penelitian ini dapat diketahui  $K_0$  memiliki rerata kadar hemoglobin 12,71 g/dL,  $K_1$  memiliki rerata kadar hemoglobin 11,96 g/dL, dan  $K_2$  memiliki rerata kadar hemoglobin 12,99 g/dL yang menunjukkan bahwa secara deskriptif ada perbedan antara kelompok  $K_1$  dan  $K_2$ . Berdasarkan uji statistik *Kruskal-Wallis* diperoleh nilai 0,290 sehingga  $p > 0,05$  menunjukkan  $H_0$  diterima yang berarti bahwa tidak ada perbedaan pemberian *Sargassum duplicatum* dalam meningkatkan kadar hemoglobin darah tikus yang anemia yang diinduksi  $\text{NaNO}_2$

**Kesimpulan:** Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa secara deskriptif ada peningkatan kadar hemoglobin darah tikus putih pada kelompok yang mendapatkan terapi ekstrak *Sargassum duplicatum* tapi tidak signifikan secara statistik.

**Kata kunci:** *Sargassum duplicatum*, hemoglobin,  $\text{NaNO}_2$ , anemia

## PENDAHULUAN

Anemia merupakan masalah gizi di berbagai negara maju maupun berkembang. Prevalensi anemia diperkirakan 9 persen di negara-negara maju, sedangkan di negara berkembang prevalensinya 43 persen. Anak-anak dan wanita usia subur (WUS) adalah kelompok yang paling berisiko, dengan perkiraan prevalensi anemia pada balita sebesar 47 persen, pada wanita hamil sebesar 42 persen, dan pada wanita yang tidak hamil usia 15-49 tahun sebesar 30 persen (Sudikno dan Sandjaja, 2017).

Di Indonesia, prevalensi anemia defisiensi besi mencapai 25,2 persen. Prevalensi anak balita sebesar 28,1 persen, anak 5-12 tahun sebesar 29 persen, serta remaja putri dan wanita usia subur 13-49 tahun masing-masing sebesar 22,7 persen (Sentolo dan Rolla, 2018). Ini menunjukkan bahwa anemia merupakan penyakit masyarakat yang perlu diperhatikan.

Anemia adalah suatu kondisi di mana jumlah dan ukuran sel darah merah, atau konsentrasi hemoglobin didalam tubuh turun, sehingga dapat menyebabkan gangguan kapasitas darah untuk mengangkut oksigen ke seluruh tubuh (WHO, 2014). Penyebab paling umum dari anemia secara global adalah kekurangan zat besi, namun beberapa kekurangan nutrisi lainnya termasuk folat, vitamin B12 dan vitamin A juga dapat menyebabkan anemia (WHO, 2013).



Besi merupakan bagian dari molekul Hemoglobin, dengan berkurangnya besi maka sintesa hemoglobin akan berkurang dan mengakibatkan kadar hemoglobin akan turun. Hemoglobin merupakan unsur yang sangat vital bagi tubuh manusia, karena kadar hemoglobin yang rendah mempengaruhi kemampuan menghantarkan oksigen yang sangat dibutuhkan oleh seluruh jaringan tubuh (Pradiayadnya dan Suryani, 2017).

Rumput laut merupakan sumber hayati laut yang melimpah di perairan Indonesia karena memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Rumput laut banyak terdapat dalam makanan Asia, dan telah ditemukan memiliki manfaat kesehatan, menurut penelitian observasional di Asia Tenggara kemungkinan terdapat manfaat terhadap penyakit kronis, seperti penyakit kardiovaskular, kanker dan diabetes (Bouga dan Combet, 2015).

Alga dibagi kedalam tiga kelas besar, yaitu *Rhodophyceae* (alga merah), *Phaeophyceae* (alga cokelat), *Chlorophyceae* (alga hijau). Di perairan Indonesia terdapat sekitar 28 spesies alga cokelat yang berasal dari enam genus yakni *Dyctyota*, *Sargassum*, *Padina*, *Hormophysa*, *Turbinaria* dan *Hydroclathrus*. Spesies rumput laut yang telah diidentifikasi yaitu *Sargassum sp.* sebanyak 14 spesies, *Turbinaria* sebanyak 4 spesies, *Hormophysa* 1 spesies, *Padina* 4 spesies, *Dyctyota* 5 spesies dan *Hydroclathrus* 1 spesies (Ode, 2014).

Rumput laut cokelat (*Sargassum duplicatum*) merupakan golongan alga yang memiliki kandungan berupa protein, lemak, karbohidrat, alginat, vitamin, mineral, dan iodin. Kandungan fitokimia pada *Sargassum duplicatum* antara lain fenol, steroid, triterpenoid, saponin dan tannin. Selain itu, terdapat kandungan antioksidan radikal bebas berupa senyawa polifenol (flavonoid dan florotanin) dan fukosantin (Aulanni'am, *et al.*, 2011).

Rumput laut juga mengandung sejumlah mineral tertentu seperti P, Na, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn dan Mn (Erniati, *et al.*, 2018). Selain itu, rumput laut dapat dijadikan sumber vitamin B, yaitu vitamin B<sub>12</sub> yang secara khusus bermanfaat untuk pengobatan atau penundaan efek penuaan (*antiaging*), *Chronic Fatigue Syndrome* (CFS) dan anemia (Almatsier 2005 ; Sahri dan Suparmi 2009).



Mengacu pada uraian diatas disini penulis tertarik untuk meneliti tentang pemberian ekstrak rumput laut cokelat (*Sargassum duplicatum*) apakah dapat meningkatkan kadar hemoglobin pada tikus jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*) yang dikondisikan anemia.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis *true eksperimental* dengan metode *Post - test Only Control Group Design*. Penelitian dilakukan di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Hang Tuah Surabaya. Seluruh penelitian dilaksanakan dalam waktu kurang lebih bulan Mei 2019 hingga November 2019. Besar sampel yang dipakai dalam penelitian ini dihitung dengan menggunakan rumus (Federer, 1955). Besar sampel minimal untuk tiap kelompok adalah 9 ekor hewan coba sehingga total sampel pada penelitian ini adalah 27 ekor hewan coba yang berusia 3 bulan dengan berat badan kurang lebih 130 gram yang dibagi dalam 3 kelompok penelitian yaitu:

1. Kelompok  $K_0$  : tikus diadaptasi selama 7 hari lalu diberi pakan pellet standar pada hari ke 8 -39. Lalu pada hari ke – 40 diukur kadar hemoglobinnya.
2. Kelompok  $K_1$  : tikus diadaptasi selama 7 hari. Pada hari ke 8 - 25 diinduksi  $NaNO_2$  125 gr/KgBB. Selanjutnya pada hari ke 26 – 39 diberi pakan pellet standar. Hari ke – 40 diukur kadar hemoglobinnya
3. Kelompok  $K_2$  : tikus diadaptasi selama 7 hari. Pada hari ke 8 - 25 diinduksi  $NaNO_2$  125 gr/KgBB. Selanjutnya pada hari ke 26 – 39 diberi pakan pellet standar dan tambahan diet ekstrak *Sargassum duplicatum* 2,45 gr/KgBB. Lalu pada hari ke – 40 diukur kadar hemoglobinnya

## HASIL PENELITIAN

Hasil kadar hemoglobin Kelompok  $K_0$ ,  $K_1$ , dan  $K_2$  dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1 Kadar Hemoglobin Kelompok K<sub>0</sub>, K<sub>1</sub>, dan K<sub>2</sub>**

No.	K <sub>0</sub> (g/dL)	K <sub>1</sub> (g/dL)	K <sub>2</sub> (g/dL)
1.	13,8	12,8	12,9
2.	13,7	13,1	13,4
3.	13,1	6,1	12,6
4.	13,4	12	13,9
5.	12,8	12	13,1
6.	12,4	11,6	10,6
7.	13,8	13,6	13,8
8.	13,3	12,1	13,2
9.	8,1	14,3	13,4

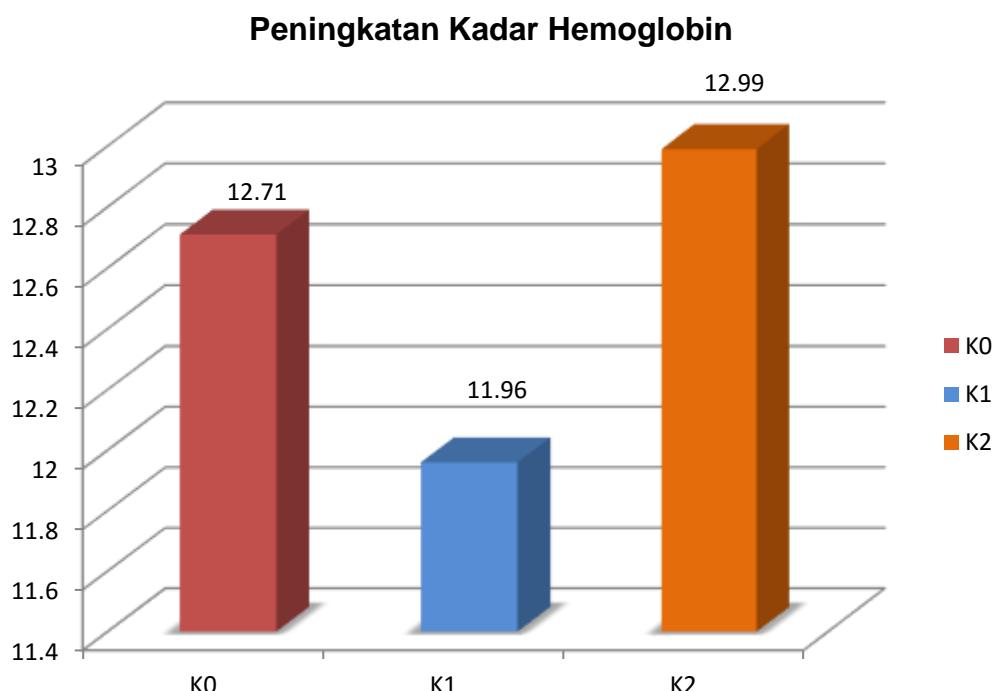
Keterangan:

K<sub>0</sub> : Kelompok hewan coba yang diberi pakan standar

K<sub>1</sub> : Kelompok hewan coba yang diberi NaNO<sub>2</sub>

K<sub>2</sub> : Kelompok hewan coba yang diberi NaNO<sub>2</sub> dan ekstrak rumput laut cokelat

Hasil rerata pemeriksaan kadar haemoglobin dapat dilihat gambar sebagai berikut



**Gambar 1 Rerata kadar hemoglobin K<sub>0</sub>, K<sub>1</sub>, dan K<sub>2</sub>**

Keterangan:

K<sub>0</sub> : Kelompok hewan coba yang diberi pakan standar

K<sub>1</sub> : Kelompok hewan coba yang diberi NaNO<sub>2</sub>

K<sub>2</sub> : Kelompok hewan coba yang diberi NaNO<sub>2</sub> dan ekstrak rumput laut cokelat

## UJI KRUSKAL WALLIS

Uji *Kruskal Wallis* adalah uji non-parametrik untuk penelitian dengan hipotesis komparatif  $> 2$  kelompok tidak berpasangan atau independen. Skala pengukuran dalam penelitian ini adalah skala kategorik (ordinal) langsung atau skala numerik (interval/rasio) dengan data yang tidak berdistribusi normal. Uji hipotesis ini merupakan alternatif dari uji One Way ANOVA yang sebaran datanya tidak berdistribusi normal. Hasil uji *Kruskal- Wallis* dapat dilihat pada Tabel 2.

1. Jika nilai signifikansi  $< 0,05$ , maka  $H_1$  penelitian diterima

2. Jika nilai signifikansi  $> 0,05$ , maka  $H_0$  penelitian diterima

$H_0$  : Tidak ada pengaruh pemberian rumput laut cokelat (*Sargassum duplicatum*) dalam meningkatkan kadar hemoglobin darah tikus jantan (*Rattus norvegicus*) galur wistar yang anemia.

$H_1$  : Ada pengaruh pemberian rumput laut cokelat (*Sargassum duplicatum*) dalam meningkatkan kadar hemoglobin darah tikus jantan (*Rattus norvegicus*) galur wistar yang anemia.

**Tabel 2 Hasil Uji Kruskal-Wallis**

Kruskal-Wallis			
	Kelompok	N	Mean Rank
Hasil Hemoglobin	$K_0$	9	15.61
	$K_1$	9	10.61
	$K_2$	9	15.78
	Total	27	
	Hasil Hemoglobin		
Chi-Square	2.474		
Df	2		
Asymp. Sig.	.290		

## PEMBAHASAN

Penelitian ini menguji manfaat ekstrak rumput laut cokelat (*Sargassum duplicatum*) sebagai bahan pengobatan yang dapat meningkatkan kadar hemoglobin dalam kasus anemia.



Sampel penelitian yang dipakai pada penelitian ini adalah 27 ekor tikus putih (*Rattus norvegicus*)

galur wistar jantan yang dibagi menjadi 3 kelompok secara acak yaitu kontrol negatif ( $K_0$ ), kontrol positif ( $K_1$ ), dan kelompok kontrol perlakuan ( $K_2$ ). Kelompok kontrol negatif ( $K_0$ ) tidak mendapat perlakuan, kelompok kontrol positif ( $K_1$ ) dikondisikan anemia dengan cara pemberian  $\text{NaNO}_2$  125 mg/kgBB, sedangkan kelompok kontrol perlakuan ( $K_2$ ) dikondisikan anemia dengan pemberian  $\text{NaNO}_2$  125 mg/kgBB dan perlakuan diet ekstrak rumput laut cokelat (*Sargassum duplicatum*) 2,45 g/kgBB.

Hasil rerata 3 kelompok hewan coba pada penelitian ini tercantum pada Tabel 5.2. kelompok negatif ( $K_0$ ) memiliki rerata kadar hemoglobin 12,71 g/dL, kelompok positif ( $K_1$ ) memiliki rerata kadar hemoglobin 11,96 g/dL, dan kelompok perlakuan ( $K_2$ ) memiliki rerata kadar hemoglobin 12,99 g/dL. Hasil rerata tertinggi didapatkan pada kelompok perlakuan ( $K_2$ ) diikuti oleh kelompok negatif ( $K_0$ ) dan kelompok yang memiliki rerata terendah ialah kelompok positif ( $K_1$ ).

Hasil uji non-parametrik Kruskal-Wallis pada Tabel 5.4 menunjukkan signifikansi sebesar 0,290 yang menunjukkan bahwa nilai  $p > 0,05$ . Maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima. Ini menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh pemberian ekstrak rumput laut cokelat (*Sargassum duplicatum*) dengan dosis 0,49 mg/kgBB sebagai terapi peningkatan kadar hemoglobin darah tikus jantan (*Rattus norvegicus*) galur wistar.

Berdasarkan data hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa secara deskriptif terdapat perbedaan antara kelompok yang mendapat terapi ekstrak rumput laut cokelat (*Sargassum duplicatum*) dibandingkan kelompok yang tidak mendapat terapi, tetapi secara statistik tidak terdapat perbedaan bermakna pada kadar hemoglobin darah tikus antara kelompok yang mendapatkan terapi rumput laut cokelat (*Sargassum duplicatum*) dan yang tidak mendapatkan terapi.

Secara ilmiah, belum ada penelitian yang memaparkan tentang ciri-ciri tikus yang telah mengalami anemia namun, secara fisik dapat dilihat kondisi tikus yang lemah, tidak nafsu makan, dan sering buang air kecil. Dimana ciri-ciri ini bukan merupakan ciri khas dari kondisi tikus yang anemia, secara laboratorium dapat dilihat apakah tikus mengalami anemia melalui pemeriksaan darah



lengkap, yaitu pemeriksaan hemoglobin dan hematokrit yang mengalami penurunan. Umur eritrosit tikus ialah setengah dari umur eritrosit manusia yaitu 60 hari dimana waktu 14 hari yang digunakan untuk pemberian *Sargassum* dianggap cukup dalam masa *recovery* atau pembentukan kembali sel darah merah tikus setelah mengalami anemia (Yuniarti, *et al.*, 2017).

Pada penelitian ini terdapat peningkatan kadar hemoglobin pada tikus yang diinduksi NaNO<sub>2</sub> (natrium nitrit) dengan dosis 125 mg/kgBB dan mendapatkan tambahan ekstrak *Sargassum duplicatum*. Penggunaan NaNO<sub>2</sub> digunakan karena dapat mengikat hemoglobin dan menyebabkan Pembentukan reaktif kelompok oksigen (ROS). ROS menyebabkan stress oksidatif pada membrane eritrosit sehingga menyebabkan eritrosit tidak mampu mempertahankan elastisitasnya dan terjadilah hemolisis (Roberts, *et al.*, 2015). Ion nitrit yang diabsorpsi dalam darah masuk ke dalam eritrosit, dan mengoksidasi Fe<sup>2+</sup> (*ferro*) menjadi Fe<sup>3+</sup> (*ferri*) sehingga terjadi pembentukan methemoglobin. Methemoglobin yang terbentuk tidak dapat mengangkut oksigen sehingga sel akan kekurangan pasokan oksigen dan terjadi hipoksia (Yuningsih 2000 ; Munawaroh 2009). Hal ini menyebabkan kadar rerata pada kelompok positif (K<sub>1</sub>) sebesar 11,96 lebih rendah dibandingkan dengan kelompok kontrol perlakuan (K<sub>2</sub>) sebesar 12,99. Hal ini disebabkan pada kelompok perlakuan diberikan diet ekstrak *Sargassum duplicatum* setelah diinduksi NaNO<sub>2</sub>, dimana fungsinya dapat meningkatkan jumlah eritrosit sehingga kadar hemoglobin meningkat.

Tetapi pada uji statistik menunjukkan bahwa tidak adanya pengaruh pemberian *Sargassum duplicatum* terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada tikus anemia. Tidak berpengaruhnya *Sargassum duplicatum* dapat disebabkan oleh karena kadar abu yang tinggi pada rumput laut. Menurut Mushollaeni dan Endang (2011) Kadar abu ini merupakan garam-garam anorganik yang tidak larut dalam air berkisar antara 15-25%, sedangkan yang larut dalam air berkisar 75-85%. Hal ini berhubungan dengan proses penyerapan mineral yang dilakukan oleh *thallus* rumput laut. Banyaknya zat yang terserap mempengaruhi kadar abu, kondisi ini dapat mengakibatkan semakin sulitnya proses pemisahan dan pemurnian antara alginat dengan kotoran-kotoran yang ada dalam larutan alginat

termasuk mineral-mineral anorganiknya, sehingga dimungkinkan masih banyaknya kotoran-kotoran tersebut yang terikut dalam larutan alginat dan dapat meningkatkan kadar abunya (Mushollaeni dan Endang 2011). Selain itu, Menurut Truss, *et al.*, (2001) rumput laut coklat banyak mengandung logam Hg dalam jumlah *trace* sehingga dapat berpengaruh pada kandungan rumput laut. Sehingga dapat menyebabkan hasil yang tidak signifikan. Pemberian dosis *Sargassum duplicatum* yang tidak sesuai dapat memberikan hasil yang tidak sesuai dalam meningkatkan kadar hemoglobin darah secara signifikan.

Terdapat beberapa faktor eksternal yang dapat mempengaruhi hasil penelitian, antara lain:

1. Penggunaan antikoagulan Na<sub>2</sub>EDTA / heparin lebih dari 1,5 mg/ml kadar darah sehingga mengakibatkan eritrosit mengerut
2. Bahan pemeriksaan yang tidak langsung dikerjakan (> 6 jam)
3. Pada sampel darah tidak boleh mengandung bekuan
4. Penggunaan hewan coba dengan berat badan terlalu kecil sehingga volume darah yang digunakan untuk penelitian sangat minimal
5. Kesalahan pada pengambilan serum

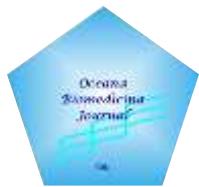
Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa pemberian ekstrak rumput laut cokelat (*Sargassum duplicatum*) tidak terbukti ada peningkatan kadar hemoglobin yang signifikan pada darah tikus putih jantan galur Wistar (*Rattus norvegicus*) anemia yang diinduksi NaNO<sub>2</sub>.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa secara deskriptif ada peningkatan kadar hemoglobin darah tikus putih pada kelompok yang mendapatkan terapi ekstrak *Sargassum duplicatum* tapi tidak signifikan secara statistik.

## DAFTAR PUSTAKA

Aulanni'am, Rosdiana, A. and Rahmah, N. L. (2011) 'Potency of brown seaweed (*Sargassum duplicatum* Bory) ethanol and ethyl acetic fraction to malondialdehyde concentration decreasing and histomogical retrieval of IBD (Inflammatory Bowel Disease) Rat Small Intestinal



Jejunum', *Jurnal Ilmiah Kedokteran*, 4(1), pp. 57–64.

Bouga, M. and Combet, E. (2015) 'Emergence of Seaweed and Seaweed-Containing Foods in the UK: Focus on Labeling, Iodine Content, Toxicity and Nutrition', *Foods*, 4(4), pp. 240–253.

Munawaroh, S. (2009) *Pengaruh ekstrak kelopak rosela (Hibiscus sabdariffa) terhadap peningkatan jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin (Hb) dalam darah tikus putih (Rattus norvegicus) anemia*. Univesitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Mushollaeni, W. and Rusdiana, E. (2011) 'KARAKTERISASI NATRIUM ALGINAT DARI Sargassum sp ., *Turbinaria* sp . DAN *Padina* sp .', XXII(1).

Ode, I. (2014) 'Desa Hutumuri Pulau Ambon'.

Pradiayadnya, I. W. R. and Suryani, I. A. M. (2017) 'Anemia defisiensi besi', *Fakultas Kedokteran Universitas Udayana*, 2(1), pp. 140–145.

Roberts, S. M., James, R. C. and Williams, P. L. (eds) (2015) *Principles Of Toxicology*. 3rd editio. New Jersey: John Wiley & Sons Inc.

Sahri, A. and Suparmi (2009) 'Kajian Pemanfaatan Sumber Rumput Laut Dari Aspek Industri Dan Kesehatan', (August), pp. 95–116.

Sentolo, P. et al. (2018) 'Faktor Risiko Anemia Ibu Hamil Terhadap Panjang Badan Lahir Pendek Di Puskesmas Sentolo 1 Kulon Progo D.I.Yogyakarta Risk Factors of Anemia Status among Pregnant Woman on Stunted Birth Length in', *Gizi Indonesia*, 41(1), pp. 39–48.

Sudikno, S. and Sandjaja, S. (2017) 'Prevalensi Dan Faktor Risiko Anemia Pada Wanita Usia Subur Di Rumah Tangga Miskin Di Kabupaten Tasikmalaya Dan Ciamis, Provinsi Jawa Barat', *Jurnal Kesehatan Reproduksi*, 7(2).

WHO (2013) 'Haemoglobin Concentrations for the Diagnosis of Anaemia and Assessment of Severity', *Mineral Nutrition Information System, World Health Organization*, pp. 1–6.

WHO (2014) 'Global Nutrition Target 2015:Anaemia Policy Brief. pp. (6).

Yuniarti, A., Hadisaputro, S. and W, N. S. (2017) 'Pengaruh pemberian rumput laut sargassum sp terhadap kadar hemoglobin dan feritin serum', *Jurnal Gizi Indonesia*, 5(1), p. 7.