



LAPORAN AKHIR RISBINKES

HUBUNGAN RESIDU PESTISIDA TERHADAP FUNGSI TIROID PETANI DI KABUPATEN KARANGANYAR

Tim Pelaksana:

1. Rina Purwandari, S.Si
2. M. Arif Musoddaq, S.Si, MKM
3. Khimayah, SKM
4. Nafisah Nur'aini

BP2GAKI MAGELANG

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN RI

2016

SUSUNAN TIM PENELITI

No.	Nama	Kedudukan Dalam Tim	Kesarjanaan	Uraian Tugas
1.	Rina Purwandari, S.Si	Ketua Pelaksana	Sarjana Kimia	Bertanggung jawab mengatur penelitian dari awal sampai dengan pembuatan laporan
2.	Muhammad Arif Musoddaq, S.Si, MKM	Peneliti 1		Bertanggung jawab dalam pengumpulan data di lapangan
3.	Khimayah, SKM	Pembantu Peneliti		Bertanggung jawab dalam mempersiapkan lokasi penelitian dan pengorganisasian subyek penelitian
4.	Nafisah Nur'aini	Analisis Laboratorium		Bertanggung jawab dalam pemeriksaan kadar TSH, T4, T3 dan kholinesterase

**SURAT
KEPUTUSAN**



**KEMENTERIAN KESEHATAN RI
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN**

Jalan Percetakan Negara No. 29 Jakarta 10560 Kotak Pos 1326
Telepon : (021) 4261087 Faksimile : (021) 4263933
Surat Elektronik : kesban@litbang.depkes.go.id Laman (Website) : <http://www.litbang.depkes.go.id>

**KEPUTUSAN KEPALA BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN
KEMENTERIAN KESEHATAN**

NOMOR HK.02.03/I.2/2468/2016

TENTANG

TIM PELAKSANA RISET PEMBINAAN KESEHATAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN TAHUN 2016

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

KEPALA BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN,

Menimbang : bahwa dalam rangka melaksanakan Riset Pembinaan Kesehatan (Risbinkes) Tahun 2016 sesuai dengan protokol yang sudah ditetapkan, perlu menetapkan Keputusan Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan tentang Tim Pelaksana Riset Pembinaan Kesehatan Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Tahun 2016;

Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 15 Tahun 2001 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2002 Nomor 84, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4219);

2. Undang-Undang Nomor 36 tahun 2009 tentang Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 144, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5063);

3. Peraturan Pemerintah Nomor 39 Tahun 1995 tentang Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1995 Nomor 57, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3609);

4. Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 2005 tentang Alih Teknologi, Kekayaan Intelektual serta Hasil Penelitian dan Lembaga Penelitian dan Pengembangan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2005 Nomor 43, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4497);

5. Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 937/MENKES/SK/IX/1998 tentang Komite Nasional Jaringan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan;

6. Keputusan Menteri



KEMENTERIAN KESEHATAN RI BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN

Jalan Percetakan Negara No. 29, Jakarta 10560 Kotak Pos 1226

Telepon : (021) 4261088 Faksimile : (021) 4243933

Surat Elektronik : sesban@litbang.depkes.go.id Laman (*Website*) : <http://www.litbang.depkes.go.id>

- 2 -

6. Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 791/Menkes/SK/VII/1999 tentang Koordinasi Penyelenggaraan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan;
7. Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1179A/Menkes/SK/X/1999 tentang Kebijakan Nasional Penelitian dan Pengembangan Kesehatan;
8. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 64 Tahun 2015 Tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Kesehatan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 1308);
9. Keputusan Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Nomor HK.02.03/L.2/..../2016 tentang Tim Pengelola Riset Pembinaan Kesehatan Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Tahun 2016;

MEMUTUSKAN:

Menetapkan KEPUTUSAN KEPALA BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN TENTANG TIM PELAKSANA RISET PEMBINAAN KESEHATAN BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN TAHUN 2016.

KESATU : Susunan Tim Pelaksana Riset Pembinaan Kesehatan Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Tahun 2016 yang selanjutnya disebut Tim Pelaksana Risbinkes, tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Keputusan ini.

KEDUA : Tim Pelaksana Risbinkes mempunyai tugas sebagai berikut:

- a. melaksanakan kegiatan Risbinkes sesuai dengan bidang fokus, jenis insentif judul penelitian pelaksanaan penelitian/perencanaan, dan jumlah dana yang diadokasikan;
- b. menyampaikan laporan pelaksanaan kegiatan Risbinkes dalam bentuk salinan keras dan salinan lunak yang terdiri dari:

1. laporan kemajuan berkala kegiatan penelitian;
2. laporan realisasi penyerapan anggaran;

3. laporan akhir ...



KEMENTERIAN KESEHATAN RI BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN

Jalan Percetakan Negara No. 29 Jakarta 10560 Kotak Pos 1226

Telepon : (021) 4261388 Faksimile : (021) 4243933

Surat Elektronik : sesban@litbang.depkes.go.id Laman (*Website*) : <http://www.litbang.depkes.go.id>

- 3 -

3. laporan akhir penelitian;
4. data hasil penelitian (*raw data*) dan karakteristiknya, *log book* (definisi operasional dan struktur data);
5. draft naskah rancangan publikasi ilmiah penelitian;
6. usulan Kekayaan Intelektual (KI) untuk hasil penelitian yang berorientasi KI; dan
7. berkoordinasi dengan Pengelola Teknis Administrasi dalam menyelesaikan dan menyerahkan seluruh bentuk pertanggungjawaban keuangan sesuai dengan ketentuan perundang-undangan yang berlaku.

- KETIGA : Tim Pelaksana Risbinkes bertanggung jawab dan wajib menyampaikan laporan secara berkala kepada Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan melalui Ketua Tim Pengelola Riset Pembinaan Kesehatan Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Tahun 2015 dengan berkoordinasi kepada Kepala Satuan Kerja yang membidangi tugas dan fungsi masing-masing Tim Pelaksana Risbinkes.
- KEEMPAT : Pembiayaan pelaksanaan tugas Tim Pelaksana Risbinkes dibebankan pada DIPA Sekretariat Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Tahun Anggaran 2016.
- KELIMA : Pada saat Keputusan ini mulai berlaku, Keputusan Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Nomor HK 02.03/I.2/2498/2015 tentang Tim Pelaksana Riset Pembinaan Kesehatan Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Tahun 2015 dicabut dan dinyatakan tidak berlaku.
- KEENAM : Keputusan ini berlaku untuk Tahun Anggaran 2016.

Diterapkan di Jakarta
pada tanggal 15 Maret 2016

KEPALA BADAN PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN KESEHATAN,


SISWANTO



KEMENTERIAN KESEHATAN RI BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN

Jalan Petoan Karet Negara No. 29 Jakarta 10560 Kode Pos 1226

Telepon : (021) 4261086 Teleks: (021) 4243933

Surat Elektronik : sesbpa@litbang.depkes.go.id Laman (Website) : <http://www.litbang.depkes.go.id>

-4-

LAMPIRAN:
KEPUTUSAN KEPALA BADAN PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN KESEHATAN
NOMOR
TENTANG TIM PELAKSANA RISET PEMBINAAN
KESEHATAN TADAN PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN KESEHATAN TAHUN 2016

NO	JUDUL PENELITIAN	SATUAN KERJA	TM PELAKSANA	JABATAN TIM
1	Tepung Rumput Laut Sebagai Alternatif Peningkatan Masalah Gangguan Akibat Kekurangan Iodum	Puslitbang Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan	1. Fifi Retiady, SKM 2. Nunung Nurjanah, M.Si 3. Yusra, S.Si 4. N Nita Kurniati, A.Md	Ketua Pelaksana Peneliti Calon Peneliti Teknisi Litkayasa
2	Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Keberhasilan Pengobatan Pneumonia Pada Balita di beberapa RSU di Jakarta	Puslitbang Sumber Daya dan Pelayanan Kesehatan	1. dr. Annisa Rizky Afrilia 2. Agus Dwi Harso, S.Si 3. Kartika Pela, A.Md. AK	Ketua Pelaksana Peneliti Teknisi Litkayasa
3	Skriming Toxoplasma Gondii Pada Pasien HIV/AIDS dari Sampel Urin	Puslitbang Sumber Daya dan Pelayanan Kesehatan	1. dr. Fitriana, Sp.MK 2. dr. Siti Nur Fasanah 3. dr. Endang Rahmawati	Ketua Pelaksana Peneliti Calon Peneliti

NO	JUDUL PENELITIAN	SATUAN KERJA	TIM PELAKSANA	JABATAN TIM
4	Pola Pengobatan Pada Pasien Balita Penderita Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) di beberapa Rumah Sakit di Kota Bogor	Puslitbang Daya dan Pelayanan Kesehatan	1. Suardi Wilasmi, S.Si 2. Anggia Bunga Anggrini, Api 3. Syachroni, S.Si	Ketua Pelaksana Peneliti Peneliti
5	Penerimaan Pemilihan Pengobatan Herbal pada Penderita Penyakit Kronis	Puslitbang Upaya Kesehatan Masyarakat	1. Antonius Yudi Kristanto, S.Sos, MKM 2. Bhakti Samsu Adl, S.Si, MSC 3. Hendrik Edison, S.Si	Ketua Pelaksana Peneliti Peneliti
6	Analisis Pelaksanaan Program Pos Kesehatan Pesantren (POSKESTREN) Berkaitan dengan Kebutuhan Pelayanan Kesehatan pada Santri Pondok Pesantren di Kabupaten Bogor Tahun 2016	Puslitbang Upaya Kesehatan Masyarakat	1. Amir Su'udi, SKM, MKM 2. Iin Nurliawati, SKM, MKM 3. Toih Ratna Sondari, SKM	Ketua Pelaksana Peneliti Peneliti
7	Kondisi Fisik dan Lingkungan Ruang Belajar Terhadap Ketelahan Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) Swasta di Kecamatan Bogor Tengah Kota Bogor Tahun 2016.	Puslitbang Upaya Kesehatan Masyarakat	1. Basuki Rahmet, ST 2. Audi Susilowati, SKM, M.Kes 3. Rani Sucati, S.Sos	Ketua Pelaksana Peneliti Peneliti
8	Hubungan Ketahanan Makanan dengan Status Gizi Remaja Putri di Kecamatan Bogor Tengah Tahun 2016	Puslitbang Upaya Kesehatan Masyarakat	1. Rika Rachmatina, SP, MPH 2. Budi Setyowati, SP, MPH 3. Ir. Salimat, M.Si 4. Novi Susanti, S.Gz	Ketua Pelaksana Peneliti Peneliti Teknisi
9	Pemetaan Habitat Perkembangan Larva Aedes spp pada Berbagai Tempat Penampungan Air Rumah Tangga di Daerah Kasus Demam Berdarah Dengue Kota Bekasi Tahun 2016	Puslitbang Upaya Kesehatan Masyarakat	1. Rina Marita, S.Si 2. Dori Lasut, S.Si, MKM 3. Andre Yudianto, S.Si	Ketua Pelaksana Peneliti Teknisi

NO	JUDUL PENELITIAN	SATUAN KERJA	TIM PELAKSANA	JABATAN TIM
10	Efektivitas Hukum dalam Pendeiygunaan Ekan Pegawai Tidak Tetap (Studi Kualitatif di Kabupaten Cirebon)	Puslitbang Ilmiah dan Manajemen Kesehatan	1. Ascp Kusnati, SII 2. Sri Handayani, S.Sos 3. Dr. Karlina 4. Novia Rahmawati, S.Sos	Ketua Pelaksana Peneliti Calon Peneliti
11	Pengaruh Pemberian Ekstrak Flanol Daun Kuda-Kuda (<i>Lannea speciosa Pongl</i>) Terhadap Perubahan Kadar Gula Darah Tikus Wistar yang Di Induksi Aloksan	Loka Litbang Biomedis Aceh	1. Nona Rahmaida Puetri, S.Si 2. drh. Bayakniko Yunisa 3. Waiyudi F. Nuskal, S.Kh 4. Marlinda, A.Md.Ak	Ketua Pelaksana Peneliti Peneliti Teknisi
12	Aralisis Keakuratan Pemertiksaan Mikroskopis BTA pada Penderita TB Aktif Dibandingkan dengan Metode PCR di kabupaten Aceh Besar Tahun 2016	Loka Litbang Biomedis Aceh	1. Raisuli Ramadhan, SKM 2. dr. Eka Firtia 3. Meysa Ulla, S.Si 4. Rosliana, A.Md.Ak	Ketua Pelaksana Peneliti Peneliti Pembantu Peneliti
13	Pengaruh Ekstrak Metabolit Sekunder <i>Streptomyces</i> dari <i>Actinomycetes</i> pada Sedimen Mangrove Terhadap <i>Plasmodium Falciparum</i> Secara In Vitro	Balai Litbang Biomedis Papua	1. Iman Hartma Saleh Sasto, S.Si 2. Haria Kristawati, M.Sc 3. Melita Suchu, S.Si 4. Ratna Tanjung, A.Md	Ketua Pelaksana Peneliti Peneliti Litkayasa
14	Karakter Gen ARP <i>Treponema Pallidum Subspesies Pertenu</i> dan Faktor Risiko Frambusia di wilayah kerja Puskesmas Ilamadi	Balai Litbang Biomedis Papua	1. dr. Yuli Arianthi 2. Hulina M.L. Hutapea, M.Si 3. Yustinus Meledan, S.Si 4. Tri Wahyuul, A.Md	Ketua Pelaksana Peneliti Peneliti Litkayasa
15	Daya Toak Ekstrak Matigold (<i>Tagetes Erecta L.</i> Terhadap Nyamuk <i>Aedes Aegypti</i> di Laboratorium	Loka Litbang P2B2 Batureja	1. Martini, S.Si 2. Tanwirotnun Nihah, S.Si 3. Vivin Mahdalena, S.Si 4. Rahayu Hasti K., SKM	Ketua Pelaksana Calon Peneliti Calon Peneliti Calon Teknisi

NO	JUDUL PENELITIAN	SALUAN KERJA	TIM PELAKSANA	JABATAN TIM
16	Gambaran Faktor Risiko Pasca Emur Tahun Pemberian Obat Massal Pencegahan (POMP) Filariasis di Kabupaten Bangka Barat	Loka Litbang P2B2 Baturaja	1. drh. Nungki Hapsari Suryaningtyas 2. Maya Arisanti, SKM 3. Ade Verentic Satruani, SKM 4. Nur Inzana, SKM	Ketua Pelaksana Peneliti Peneliti
17	Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Penanggulangan Malaria di Kabupaten Lahat	Loka Litbang P2B2 Baturaja	1. Indan Margarethy, S.Sos, M.Si 2. Apriza Yenni, S.Sos, M.Si 3. Tri Wurtasanti, S.Si 4. Dediastya Eka Putra, SKM	Teknisi Ketua Pelaksana Peneliti Teknisi
18	Prevalensi Mikrofilaria Pasca Pengobatan Massal Filariasis Tahap III di Kabupaten Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan Tahun 2016	Loka Litbang P2B2 Baturaja	1. Riwani, S.Si 2. Rini Oktarina, SKM, M.Epid 3. Berriyon, SKM 4. Dediastya Eka Putra, SKM	Ketua Pelaksana Peneliti Teknisi Teknisi
19	Distribusi Spesial Keragaman Nyamuk di Sekitar Kandang Ternak di Kecamatan Mantikore, Kota Palu	Balai Litbang P2B2 Donggala	1. Malonda Maksudi, SKM 2. Yusran Udin, SKM, M.Kes 3. Hasrda M. stefa, S.Si 4. Risti	Ketua Pelaksana Peneliti Peneliti Teknisi
20	Pemetaan Habitat yang Berpotensi Sebagai Perembangbiakan Potensial Anopheles sp. di Kabupaten Pangandaran Tahun 2016	Loka Litbang P2B2 Cilacap	1. Wawan Ridwan, SKM 2. Firda Yennar, S.Si, M.Si	Ketua Pelaksana Peneliti

NO	JUDUL PENELITIAN	SATUAN KERJA	TIM PELAKSANA	JABATAN TIM
21	Hubungan Residu Pesticida Terhadap Fungsi Tiroid Peterni di Kabupaten Karanganyar	Balai Geoteknik Kekurangan Iodium Magelang	3. Ayo Gunanjar, SKM 4. Asya Jajang Kusnandar 1. Rina Purwandari, S.Si 2. M. Arif Musofiq, S.St, MKM 3. Khimayah, SKM 4. Nafisah Nuraini	Peneliti Teknisi Ketua Pelaksana Peneliti Calon Peneliti Teknisi
22	Seroprevalensi Leptospirosis pada Sapi Potong dan Petugas Rumah Potong Hewan (RPH) di RPH Kota Salatiga	Balai Besar Litbang Vektor dan Reservoir Penyakit	1. drh. Dimas Bagus Wicaksono Paitro 2. Arief Mulyono, S.Si, M.Sc 3. Esti Rahediantingtyas, S.Si 4. Nurhidayah, A.Md	Ketua Pelaksana Peneliti Calon Peneliti Teknisi
23	Skriming Rabies pada Bahan Biologi Tersimpan Serum Chiroptera di Daerah Endemis Rabies Provinsi Sulawesi Tengah	Balai Besar Litbang Vektor dan Reservoir Penyakit	1. drh. Ayu Pradipta Pratiwi 2. Arum Sih Joharina, S.Si 3. drh. Ayo Ardanto 4. Mega Tyas Prihatin, AMKL	Peneliti Peneliti Peneliti Teknisi
24	Profiling Minyak Asiri Hasil Ekstraksi dari Simplicia Basah dan Kering Daun, Ranting dan Kulit Batang <i>Cinnamomum burmannii</i> Blume	Balai Besar Litbang Tanaman Obat dan Obat Tradisional	1. Mery Budianti S, M.Si 2. Rohmat Mujahid, M.Sc, Apt 3. Almatia Damayanti, M.Si 4. Endang Brotojoyo, A.Md	Ketua Pelaksana Peneliti Peneliti Litkayasa

NO	JUDUL PENELITIAN	SATUAN KERJA	TIM PELAKSANA	JABATAN TIM
25	Pengaruh ketinggian Tempat Tumbuh dan Pengeringan terhadap Kualitas Simplusa Sambang Colic (<i>Iresine Herbsat</i>)	Balai Besar Litbang Tanaman Obat dan Obat Tradisional	1. Deyi Safrina, S.T.P. 2. Tri Widayati, M.Sc 3. Wahyu Jeko Priyambodo, M.Sc 4. Fitriana, S.Kem	Ketua Pelaksana Peneliti Peneliti
26	Pengaruh Dosis dan formula Pupuk Hijau <i>Vitthoria Diversifolia</i> (Hemsl.) Gray dan Pupuk kandang terhadap Biomassa dan kadar Kandungan <i>Ectinacoside</i> pada Tanaman Ekinase (<i>Echinacea Purpurea</i> (L.) Moench)	Balai Besar Litbang Tanaman Obat dan Obat Tradisional	1. Dian Susanti, S.P 2. Harto Widoedo, M.Biotech 3. Fauzi, MP 4. Erti Setyo Hartanto, A.Md	Teknisi Ketua Pelaksana Peneliti Peneliti Litkayasa

KEPALA BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
KESIHATAN,

Siswanto
SISWANTO

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat ALLAH S.W.T atas berkat dan rahmatNya sehingga dapat menyelesaikan laporan penelitian Risbinkes Tahun 2016 dengan judul **Hubungan Residu Pestisida terhadap Fungsi Tiroid Petani di Kabupaten Karanganyar.** Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. dr. Agus Suwandono, Dr. PH selaku pembimbing I yang telah membimbing serta memberi dorongan dan petunjuk selama pelaksanaan penelitian sampai dengan laporan penelitian ini selesai.
2. Ibu Dr. Astuti Lamid, MCN selaku pembimbing II yang telah membantu, memberikan arahan dan masukan selama pelaksanaan kegiatan sampai dengan penyusunan laporan penelitian ini selesai.
3. Kepala Balai Penelitian dan Pengembangan Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (BP2GAKI) Magelang yang telah memfasilitasi dan membantu selama penelitian.
4. Rekan kerja di BP2GAKI Magelang yang memfasilitasi dan membantu selama penelitian.
5. Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Kesehatan yang telah menyediakan biaya pelaksanaan penelitian melalui Riset Pembinaan Kesehatan (Risbinkes) Tahun 2016.
6. Seluruh pihak yang telah membantu menyelesaikan penelitian dan penulisan laporan yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis berharap agar tulisan ini bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dan seluruh masyarakat pada umumnya walaupun masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan.

Magelang, Oktober 2016

Penulis

LEMBAR PENGESAHAN

**HUBUNGAN RESIDU PESTISIDA TERHADAP FUNGSI TIROID PETANI DI
KABUPATEN KARANGANYAR**

MENGESAHKAN,

Ketua PPI Pusat Upaya Kesehatan
Masyarakat

Ketua Pelaksana

Dr. dr. Julianty Pradono, MS
NIP. 195406281983122001

Rina Purwandari, S.Si
NIP.199002052015032001

MENYETUJUI,

Kepala BP2GAKI

Sugianto, SKM, M.Sc.PH
NIP.196611061989031003

RINGKASAN EKSEKUTIF

Iodium adalah mineral esensial yang sangat diperlukan oleh tubuh. Iodium berfungsi sebagai zat pembentuk hormon tiroid yang diproduksi oleh kelenjar tiroid untuk sintesis hormon berupa *thyroxine* (T4) dan *triiothyronine* (T3). Beberapa dekade belakangan ini diketahui bahwa kerja hormon dapat menurun akibat pengaruh polutan kimia disebut dengan *Endocrine Disrupting Chemicals* (EDCs). Pestisida sebagai salah satu bahan EDCs dapat terakumulasi di lingkungan dalam waktu yang lama dan masuk ke dalam tubuh manusia melalui air, udara, sumber makanan dan obyek yang digunakan untuk pengaturan dalam pekerjaan atau di rumah.

Berdasarkan keadaan tersebut, maka penting sekali didapatkan informasi mengenai hubungan residu pestisida terhadap fungsi tiroid petani. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan residu pestisida terhadap fungsi tiroid petani di Kecamatan Ngargoyoso Kabupaten Karanganyar. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah adanya bahan masukan bagi pengambilan kebijakan terhadap penggunaan pestisida pada bidang pertanian dan sebagai bahan masukan dalam rangka program penanggulangan GAKI.

Desain penelitian adalah studi potong lintang (*cross-sectional*), dan jenis penelitian adalah observasional. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pemeriksaan TSH, T4 dan T3 dalam darah di Laboratorium Biokimia BP2GAKI Magelang dengan menggunakan Metode ELISA, serta penentuan kadar kholinesterase dengan spektrofotometri. Data kandungan iodium dalam garam yang dikonsumsi diperoleh secara kualitatif. Data umur, jenis kelamin, tingkat pengetahuan APD, status gizi dan riwayat penyakit didapat dari kuisioner.

Analisis kadar TSH, T3 dan T4 serta kadar kholinesterase menunjukkan tidak ada hubungan antara residu pestisida dengan fungsi tiroid. Diperoleh sebanyak 4,6% responden memiliki kadar TSH di atas normal mengindikasikan gejala hipotiroidisme, dan sebanyak 7,3% responden mengalami keracunan ringan yang diketahui dari kadar kholinesterase yang berada di bawah batas normal. Meskipun tidak ada hubungan, tapi dengan adanya responden yang mengalami hipotiroidisme perlu dipertimbangkan bahwa kandungan pestisida dalam jumlah sedikit dalam darah dapat menghambat fungsi tiroid. Perlu dilakukan kajian lebih lanjut untuk menganalisis residu pestisida pada darah, air dan tanah.

ABSTRAK

Iodium merupakan mineral esensial bagi tubuh, terutama untuk pembentukan hormon tiroid. Kekurangan iodium dapat menyebabkan gangguan pada fungsi tiroid. Ditemukan beberapa bukti bahwa paparan bahan-bahan kimia dari senyawa endocrine disruptor pada lingkungan, khususnya pestisida, dapat mengganggu kinerja hormon tiroid baik itu pada produksi, transportasi, maupun metabolismenya. Penggunaan pestisida yang semakin meluas dan tidak terkontrol memperbesar faktor risiko terjadinya gangguan tersebut. Pestisida dapat mengganggu proses sintesis hormon tiroid dengan beberapa jenis mekanisme, di antaranya adalah dengan mengganggu reseptor TSH (Thyroid Stimulating Hormone) di kelenjar tiroid sehingga sintesis hormon tiroid menjadi terhambat karena TSH tidak dapat masuk ke kelenjar tiroid, menghambat kerja enzim yang berfungsi sebagai katalis perubahan T4 dan T3 (bentuk aktif hormon dalam tubuh). Studi ini bertujuan untuk menganalisis residu pestisida pada darah petani, mengukur kadar kholinestrase, kadar TSH, T3 dan T4 dalam darah petani, dan menganalisis hubungan kadar kholinestrase darah terhadap fungsi tiroid. Jumlah subyek adalah 109 orang petani. Analisis kadar kholinestrase menggunakan metode spektrofotometri dan TSH menggunakan metode ELISA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 4,6% responden mempunyai kadar TSH yang tidak normal, mengindikasikan adanya gangguan pada fungsi tiroid. Petani yang mengalami keracunan ringan atau kadar kholinestrase rendah sebanyak 7,3%. Meskipun tidak ada hubungan, tapi dengan adanya petani yang mengalami hipotiroidisme perlu dipertimbangkan bahwa kandungan pestisida dalam jumlah sedikit dalam darah dapat menghambat fungsi tiroid. Faktor lain yang mempengaruhi fungsi tiroid adalah umur, masa kerja dan konsumsi makanan yang mengandung zat goitrogenik.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SUSUNAN TIM PENELITI.....	ii
SURAT KEPUTUSAN.....	iii
KATA PENGANTAR	xii
LEMBAR PENGESAHAN	xiii
RINGKASAN EKSEKUTIF	xiv
ABSTRAK.....	xv
DAFTAR ISI.....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian.....	3
Manfaat Penelitian.....	3
Hipotesis.....	4
Metode Penelitian.....	4
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	12
Hasil	12
Pembahasan.....	15
KESIMPULAN DAN SARAN.....	19
Kesimpulan.....	19
Saran.....	19
Kendala Penelitian.....	19
Ucapan Terima Kasih.....	19
DAFTAR KEPUSTAKAAN	20
LAMPIRAN.....	22

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Definisi Operasional Penelitian	7
Tabel 2. Gambaran umum kondisi responden	12
Tabel 3. Karakteristik petani berdasarkan penggunaan pestisida	13
Tabel 4. Hasil pengukuran TSH, T4, T3 dan kholinesterase	14
Tabel 5. Hubungan residu pestisida dengan fungsi tiroid.....	15
Tabel 6. Profil kondisi TSH dan T4 Petani dengan Kadar Kholinesterase Rendah	15

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Wawancara identitas responden.....	35
Gambar 2. Wawancara responden 2 (konsumsi makanan).....	35
Gambar 3. Wawancara responden 2 (riwayat kesehatan).....	35
Gambar 4. Pengambilan sampel darah.....	35
Gambar 5. Pengambilan sampel darah.....	35
Gambar 6. Tanda tangan kehadiran	35
Gambar 7. Wawancara Responden 3 (kebiasaan menggunakan APD).....	36
Gambar 8. Pengukuran tinggi badan responden	36
Gambar 9. Polindes di Kecamatan Ngargoyoso	36
Gambar 10. Penjelasan Inform Consent	36
Gambar 11. Presentasi Protokol Risbinkes.....	36
Gambar 12. Pembinaan Protokol Risbinkes	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Persetujuan Etik.....	22
Lampiran 2. Izin Penelitian.....	23
Lampiran 3. Inform Consent.....	24
Lampiran 4. Kuesioner Penelitian.....	28
Lampiran 5. Dokumentasi.....	35

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kelenjar tiroid merupakan kelenjar endokrin terbesar yang berperan dalam mengatur keseimbangan metabolisme. Bahan utama pembentuk hormon tiroid diperoleh dari salah satu mineral esensial yang tidak dapat diproduksi sendiri dalam tubuh, iodium. Iodium berfungsi sebagai zat pembentuk hormon tiroid yang diproduksi oleh kelenjar tiroid. Kelenjar tiroid menggunakan iodium untuk sintesis hormon berupa *thyroxine* (T4) dan *triiodothyronine* (T3)¹. Kekurangan iodium menyebabkan konsentrasi hormon tiroid menurun dan meningkatkan hormon perangsang tiroid atau TSH. Peningkatan TSH menjadi salah satu indikasi adanya gangguan pada fungsi tiroid yang dikenal dengan gangguan akibat kekurangan iodium (GAKI).

Evaluasi GAKI yang dilakukan oleh Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah bekerja sama dengan BP2GAKI Magelang pada tahun 2004 menunjukkan angka prevalensi goiter Jawa Tengah adalah 9,68% sehingga termasuk dalam status endemik ringan². Pada tahun 2012, dari hasil palpasi yang dilakukan oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Karanganyar pada anak sekolah berusia 9-12 tahun di Kecamatan Ngargoyoso diperoleh prevalensi TGR sebesar 43,18% sehingga termasuk dalam status endemik berat³.

Kecamatan Ngargoyoso di Kabupaten Karanganyar merupakan kantong endemik GAKI di Jawa Tengah. Pemberian kapsul iodium sejak tahun 2006 hingga tahun 2008 menunjukkan penurunan prevalensi TGR dari 29% menjadi 11%. Pemberhentian suplemen iodium sejak tahun 2008 meningkatkan prevalensi TGR hingga mencapai 51,9% pada tahun 2012. Upaya iodisasi atau penambahan iodium pada air minum menunjukkan penurunan prevalensi TGR sebesar 9,7% dalam waktu satu tahun.⁴ Lambatnya penurunan prevalensi tersebut menimbulkan dugaan ada faktor-faktor lain yang mempengaruhi besaran masukan iodium dalam tubuh, sehingga menyebabkan terganggunya fungsi tiroid.

Kerja hormon tiroid dapat menurun akibat pengaruh polutan senyawa kimia tertentu. Senyawa kimia tersebut mengganggu kinerja hormon dengan dua cara, yaitu menyerang langsung pada kompleks protein reseptor hormon atau menyerang beberapa protein spesifik yang mengontrol sejumlah reseptor hormon pada waktu dan tempat yang tepat. Kemiripan karakteristik dengan hormon menyebabkan semua proses yang diatur hormon menjadi terganggu. Polutan kimia yang dapat mengganggu kerja hormon itu disebut dengan *Endocrine Disrupting Chemicals* (EDCs)⁵.

Fenomena mengenai EDCs pertama kali disampaikan melalui salah satu makalah yang dipaparkan oleh Theo Colborn pada tahun 1993. Bahan kimia lingkungan yang disebutkan dalam makalah memberikan pengaruh terhadap terganggunya perkembangan sistem endokrin, dan efek dari pajanan tersebut selama masa tumbuh kembang adalah permanen. Teori mengenai bahaya dari *Endocrine desruptor* ini merupakan konsensus para ilmuwan, yang isinya menyebutkan bahwa meskipun bahaya dari EDCs ini baru terhadap sebagian satwa liar, akan tetapi hal ini sangat mungkin bisa terjadi pula pada manusia ⁶.

Terdapatnya bahan kimia non alami di lingkungan ini dalam konsentrasi yang melebihi nilai ambang batas dapat menyebabkan berubahnya keseimbangan hormon alami dalam tubuh seperti estrogen, androgen, tiroksin, dll ⁷. Bahan kimia non alami dapat dijumpai dalam berbagai jenis pestisida. Penelitian terhadap hewan menunjukkan bagaimana pengaruh pestisida terhadap produksi hormon dalam tubuh. Beberapa pestisida merupakan penyebab dari pembesaran tiroid yang mengakibatkan kanker tiroid ⁸.

Pestisida digunakan petani untuk mengendalikan hama, penyakit, dan gulma. Hampir semua jenis pestisida yang tersedia di pasaran mempunyai daya bunuh (*spectrum*) yang lebar. Semua usaha pengendalian cenderung membasmi habis semua jenis hama dan juga predatornya, sehingga secara tidak langsung hal ini mengakibatkan ketidak seimbangan ekosistem. Bahaya lain adalah makin merosotnya kualitas lingkungan dan bahaya bagi kesehatan manusia ⁹.

Untuk meningkatkan hasil produksi, petani dapat menggunakan 6-7 jenis pestisida insektisida dan fungisida sistemik dalam satu kali masa tanam. Padahal, bahan pangan yang masih mengandung insektisida ini akan termakan oleh manusia dan tentunya dapat menimbulkan efek dan berbahaya terhadap kesehatan manusia ¹⁰. Penggunaan pestisida yang kurang terkendali menyebabkan peningkatan residu pestisida pada hasil-hasil pertanian dan juga dalam lingkungan pertanian ¹¹.

Dampak negatif yang ditimbulkan oleh penggunaan pestisida perlu mendapatkan perhatian serius. Pestisida sebagai salah satu bahan EDCs seringkali mengandung substituen dari unsur halogen yaitu klorin dan brom. Unsur-unsur tersebut acapkali memiliki bagian fenolik yang diduga meniru hormon alami steroid dan memungkinkan senyawa tersebut untuk berinteraksi dengan reseptor hormon steroid sebagai analog atau antagonis ¹². Penelitian yang dilakukan oleh Sungkawa pada tahun 2008 menunjukkan penggunaan pestisida jenis organopospat dan karbamat oleh petani hortikultura di Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang memiliki pengaruh signifikan terhadap kejadian goiter ¹³. Kegiatan pertanian yang dilakukan oleh wanita usia subur (WUS) di Brebes menunjukkan

kecenderungan prevalensi hipotiroidisme yang relatif lebih besar daripada kelompok WUS yang tidak terlibat kegiatan pertanian¹⁴. Penelitian terhadap WUS yang dilakukan oleh Sukati pada tahun 2008 menunjukkan bahwa WUS dengan kadar enzim kolinesterase dalam darah (CHE) yang rendah berisiko 10 kali mengalami status yodium rendah dibandingkan dengan WUS dengan kadar CHE normal¹⁵.

Pestisida dapat mengganggu proses sintesis hormon tiroid dengan beberapa jenis mekanisme, di antaranya adalah dengan mengganggu reseptor TSH di kelenjar tiroid sehingga sintesis hormon tiroid menjadi terhambat karena TSH tidak dapat masuk ke kelenjar tiroid, menghambat kerja enzim yang berfungsi sebagai katalis perubahan T4 dan T3 (bentuk aktif hormon dalam tubuh), serta kemiripan struktur kimia antara pestisida dan hormon tiroid yang menyebabkan adanya persaingan dalam proses pengikatan oleh reseptor hormon tiroid pada sel target¹⁴.

Penggunaan pestisida sebagian besar dilakukan dalam kegiatan pertanian. Kabupaten Karanganyar merupakan sebuah daerah dengan mayoritas penduduknya adalah petani. Dari data kelurahan, 79,77% penduduk desa di Ngargoyoso bermata pencaharian sebagai petani maupun buruh tani¹⁷. Selain itu, 80% petani menggunakan pestisida dengan metode aplikasi penyemprotan (*spraying*)¹⁸. Mengingat besarnya penggunaan pestisida dan prevalensi TGR di Kecamatan Ngargoyoso Kabupaten Karanganyar, maka penting sekali didapatkan informasi mengenai hubungan residu pestisida terhadap fungsi tiroid petani.

Tujuan Penelitian

Tujuan Umum

Menganalisis hubungan residu pestisida terhadap fungsi tiroid petani di Kabupaten Karanganyar.

Tujuan Khusus

1. Mengukur kadar kolinesterase, kadar TSH, T4 dan T3 darah petani.
2. Menganalisis hubungan kadar kolinesterase darah terhadap fungsi tiroid (kadar TSH, T4 dan T3).

Manfaat Penelitian

1. Mengetahui hubungan pestisida terhadap fungsi tiroid dalam tubuh petani di Kabupaten Karanganyar.

2. Sebagai dasar pengambilan kebijakan terhadap penggunaan pestisida pada bidang pertanian.
3. Sebagai masukan dalam program penanggulangan GAKI di Kabupaten Karanganyar.

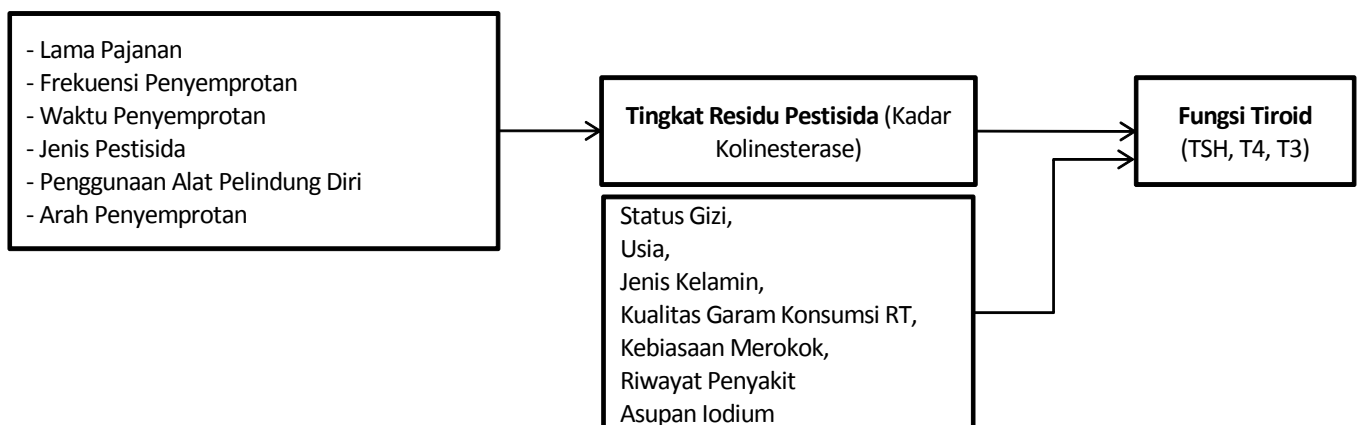
Hipotesis

Ada hubungan paparan pestisida dalam tubuh dengan fungsi tiroid petani di Kabupaten Karanganyar.

Metode Penelitian

Kerangka Konsep

Hubungan pajanan pestisida dengan gangguan fungsi tiroid dapat ditunjukkan seperti gambar 1. Aktivitas kolinesterase darah dari petani pengguna pestisida dapat dijadikan sebagai indikator adanya residu pestisida dalam tubuh yang dapat mengakibatkan keracunan.



Gambar 1. Kaitan Pajanan Pestisida dengan Fungsi Tiroid

Hubungan residu pestisida terhadap fungsi tiroid ditentukan dengan menghitung kadar TSH, T4 dan T3 dalam darah. Ditentukan juga variabel bebas lain seperti usia, riwayat penyakit, status gizi dan asupan makanan untuk mengetahui faktor yang dominan dalam mempengaruhi fungsi tiroid.

Tempat dan Waktu

Tempat penelitian adalah Kecamatan Ngargoyoso di Kabupaten Karanganyar, propinsi Jawa Tengah. Analisis kolinesterase, TSH, T3 dan T4 dilakukan di Laboratorium Biokimia BP2GAKI Magelang. Lama penelitian 8 (delapan) bulan, mulai dilaksanakan bulan Maret s/d Oktober 2016.

Desain dan Jenis Penelitian

Desain penelitian adalah studi potong lintang (*cross-sectional*), dan jenis penelitian adalah observasional yaitu penelitian untuk mempelajari dinamika hubungan paparan dan penyakit secara serentak pada individu-individu dari populasi tunggal pada satu saat atau periode.

Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah semua petani di wilayah Kabupaten Karanganyar. Berdasarkan hasil sensus pertanian tahun 2013 diketahui jumlah petani di Karanganyar adalah 104.847, sedangkan petani di Kecamatan Ngargoyoso berjumlah 6301.

2. Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah kelompok petani dengan jenis kelamin laki-laki berumur 20-70 tahun di Kecamatan Ngargoyoso, Kabupaten Karanganyar. Pengambilan sampel dalam penelitian dilakukan dengan menggunakan rumus penentuan jumlah sampel dari Taro Yamane dan Slovin dalam Riduwan apabila populasi sudah diketahui sebagaimana berikut ¹⁶:

$$n = \frac{N}{1 + N(d^2)}$$

N = besar populasi

n = besar sampel

d² = tingkat kepercayaan (0,1)

Perhitungan besar sampel diambil berdasarkan data sensus pertanian tahun 2013 di Kabupaten karanganyar, sehingga ditetapkan sampel penelitian sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1+N(d^2)}$$

$$n = \frac{6301}{1+6301(0,1^2)}$$

$$n = \frac{6301}{1+6301(0,01)}$$

$$n = \frac{6301}{1+63,01}$$

$$n = \frac{6301}{64,01}$$

$$n = 98,44 = 98 \text{ yang merupakan jumlah sampel minimum.}$$

Dengan perkiraan batas kesalahan yang diterima adalah 10% maka jumlah sampel yang diambil adalah 110. Namun satu responden gugur karena tidak memenuhi kriteria sehingga diperoleh 109 sampel.

Cara pengambilan sampel dilakukan dengan metode konsekutif.

Kriteria Inklusi dan Eksklusi

a. Kriteria inklusi sampel adalah sebagai berikut:

- Laki-laki
- Bisa berkomunikasi dengan baik
- Bertempat tinggal di Kabupaten Karanganyar lebih dari 5 tahun
- Pekerja/buruh tani selama lebih dari 1 tahun terakhir
- Umur antara 20-70 tahun (usia produktif)
- Terakhir kontak dengan pestisida paling lama 2 minggu yang lalu (saat penelitian)

b. Kriteria eksklusi sampel adalah sebagai berikut:

- Sakit kronis
- Sedang menjalani pengobatan tiroid atau penyakit kronis
- Berencana pindah dalam tenggang waktu penelitian
- Tidak bersedia menjadi sampel

Variabel

a. Variabel terikat

- *Tetratiodotironin* (T4)
- *Thyroid Stimulating Hormone* (TSH)
- *Triiodotironin* (T3)

b. Variabel bebas

- Kadar Kholinesterase sebagai indikator residu pestisida dalam darah

c. Variabel potensial konfounding

- Status Gizi
- Usia
- Kualitas garam konsumsi RT
- Kebiasaan merokok
- Riwayat penyakit
- Status iodium

d. Variabel luar

- Lama pajanan

- Frekuensi penyemprotan
- Waktu penyemprotan
- Jenis pestisida
- Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD)
- Arah penyemprotan

Definisi Operasional

Definisi operasional penelitian dijelaskan pada Tabel 1, berupa variabel yang digunakan, definisi, alat ukur dan cara pengukuran, serta skala pengukuran.

Tabel 1. Definisi Operasional Penelitian

Variabel	Definisi	Alat Ukur dan Cara Pengukuran	Skala Pengukuran
Variabel Bebas			
1. Tingkat Residu Pestisida	Kandungan residu pestisida dalam tubuh petani dapat diketahui dari hasil pemeriksaan kholinesterase darah pada petani. Kadar kholinesterase dalam darah dapat dijadikan indikator adanya residu pestisida dalam tubuh petani.	Kadar kholinesterase dalam darah diukur dengan metode spektrofotometri ¹⁷	Analisa hasil 1) Rendah bila hasil < 6,00 kU/L 2) normal bila hasil di antara 6,00 – 14,00 kU/L 3) Tinggi bila hasilnya > 14,00 kU/L
Variabel Terikat			
1. Fungsi Tiroid	Fungsi tiroid adalah kemampuan kelenjar tiroid dalam memproduksi dua jenis hormon aktif, yaitu levotiroksin (T4) dan triiodotironin (T3) yang disintesis dari hormon penstimulasi tiroid (TSH) ¹⁸ . Pestisida dapat mengganggu reseptor TSH, atau menghambat kerja enzim yang berfungsi sebagai katalis perubahan T4 dan T3 ¹⁴ .	Untuk mengetahui kondisi fungsi tiroid, diukur kadar TSH, T3 dan T4 dalam darah dengan metode ELISA ¹⁹	Analisa hasil TSH 1) Rendah jika < 0,3 mU/lt 2) Normal jika 0,3 – 4,0 mU/lt 3) Tinggi jika > 4,0 mU/lt T3 1) Rendah jika < 0,69 mU/lt 2) Normal jika 0,69 – 2,02 mU/lt 3) Tinggi jika > 2,02 mU/lt T4 1) Rendah jika < 4,40 mU/lt 2) Normal jika 4,40 –

10,80 mU/l
3) Tinggi jika > 10,80 mU/l

Variabel Potensial

Konfounding

1. Status Gizi	Keadaan gizi yang dinilai dengan menggunakan indeks massa tubuh (IMT)	Status gizi diukur dengan data antropometri meliputi: tinggi badan diukur dengan mocrotoise, tingkat ketelitian 0,1 cm. Berat badan diukur dengan timbangan injak SECA dengan tingkat ketelitian 0,1 kg ²⁰	$IMT = BB/TB^2$ Analisa hasil: 1) Kurus sekali jika $IMT < 17,00 \text{ Kg/m}^2$ 2) Kurus jika $IMT 17,0-18,4 \text{ Kg/m}^2$ 3) Normal jika $IMT 18,5-25,0 \text{ Kg/m}^2$ 4) Gemuk jika $IMT 25,1-27,0 \text{ Kg/m}^2$ 5) Gemuk sekali jika $IMT > 27,0 \text{ Kg/m}^2$
2. Usia	usia petani sampai pada penelitian ini berlangsung yang ditanyakan pada saat mengajukan wawancara	Laporan mengenai usia diketahui dengan menggunakan data karakteristik responden yang diungkap melalui wawancara	Analisa hasil Kontinyu (rentang usia 20-70)
3. Kualitas Garam konsumsi RT	Kandungan iodium dalam garam yang dikonsumsi oleh petani	Kualitas garam konsumsi rumah tangga diketahui dengan menggunakan iodina tes	Analisa hasil 1) 1 = beriodium 2) 2 = tidak beriodium
4. Kebiasaan merokok	Aktivitas menghisap rokok yang dilakukan oleh petani	Laporan mengenai kebiasaan merokok diketahui dengan menggunakan data karakteristik responden yang diungkap melalui wawancara	Analisa hasil 1) Ya = merokok 2) Tidak = tidak merokok
5. Riwayat penyakit	Keterangan yang menunjukkan ada tidaknya penyakit yang dapat mempengaruhi fungsi tiroid	Laporan mengenai riwayat penyakit diketahui dengan menggunakan data karakteristik responden yang diungkap melalui wawancara	Analisa hasil 1) 1 = ada 2) 2 = tidak ada
6. Konsumsi makanan yang	Konsumsi makanan yang mengandung	Keterangan mengenai asupan	Analisa hasil 1) Rendah bila skor di

mengandung iodium	iodium menunjukkan pola konsumsi petani	iodium diketahui dengan melalui wawancara FFQ	bawah median 2) Cukup bila skor sama dengan median 3) Tinggi bila skor di atas nilai median
Variabel Luar			
1. Lama Paparan	Lamanya petani bekerja dengan menggunakan pestisida	Lamanya petani bekerja dengan pestisida dihitung mulai petani mulai menggunakan pestisida sampai dengan penelitian ini berlangsung yang diukur dengan mewawancarai langsung kepada petani yang dikategorikan berdasarkan uji median	Analisa hasil 1) ≤ 5 tahun 2) > 5 tahun
2. Frekuensi Penyemprotan	kuantitas pekerja bekerja dengan menggunakan pestisida	Laporan mengenai frekuensi penyemprotan diketahui dengan menggunakan data karakteristik responden yang diungkap melalui wawancara	Analisa hasil 1) $\leq$ sekali sebulan 2) 2-4 kali sebulan 3) 1-5 kali seminggu 4) 6-7 kali seminggu
3. Waktu penyemprotan	waktu petani menggunakan pestisida pada tanaman pertanian	Laporan mengenai waktu penyemprotan diketahui dengan menggunakan data karakteristik responden yang diungkap melalui wawancara	Analisa hasil 1) 1 = pagi hari 2) 2 = siang hari 3) 3 = sore hari
4. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD)	Penggunaan alat pelindung diri (masker dan sarung tangan) pada saat melakukan penyemprotan menggunakan pestisida	Penggunaan APD oleh petani pada saat melakukan penyemprotan pestisida diukur dengan cara wawancara langsung kepada petani	Analisa hasil 4) Ya = memakai APD 5) Tidak = tidak memakai APD
5. Arah penyemprotan	Posisi petani pada saat melakukan	Arah penyemprotan	Analisa hasil 1) 1 = sesuai arah angin

penyemprotan
berdasarkan arah
angin

pestisida oleh
petani diketahui
dari wawancara
langsung terhadap
petani

2) 2 = berlawanan
dengan arah angin

Instrumen dan Cara Pengumpulan Data

Pengambilan darah dilakukan oleh analis kesehatan sebanyak 3,5 ml yang diambil dari pembuluh vena. Darah yang diambil dipisahkan dengan sentrifuge pada kecepatan 1000 rpm selama 10 menit untuk diambil bagian serum sebagai sampel. Sampel disimpan dalam ruangan dengan temperatur 4-6°C. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pemeriksaan TSH, T4 dan T3 dalam darah di Laboratorium Biokimia BP2GAKI Magelang dengan menggunakan Metode ELISA yang dibaca pada ELISA Reader merk Universal Microplate Reader (Elx 800), sedangkan kadar kholinesterase dihitung dengan Spektrofotometer merk Genesys 10S UV-Vis. Kandungan iodium dalam garam yang dikonsumsi dicek dengan iodina tes dari Kimia Farma. Data umur, tingkat pengetahuan, status gizi dan riwayat penyakit didapat dari kuesioner. Pengolahan data menggunakan SPSS 16 *for Windows*.

Prosedur pemeriksaan TSH, T4 dan T3 dilakukan sebagai berikut:

- 1) Standart, kontrol, dan sampel diambil masing-masing 50µL ke dalam Well dengan menggunakan pipet.
- 2) Larutan CON ditambahkan ke dalam Well berisi standart, kontrol dan sampel sebanyak 100µL.
- 3) Dilakukan inkubasi di atas rotator.
- 4) Larutan yang telah diinkubasi dicuci dengan larutan pencuci sebanyak 5 kali dengan volume tiap-tiap Well 250µL dan didekantasi terlebih dahulu.
- 5) Larutan SUB ditambahkan sebanyak 100µL ke dalam Well.
- 6) Dilakukan inkubasi lagi di atas rotator.
- 7) Larutan STOP ditambahkan sebanyak 100µL ke dalam Well.
- 8) Data diukur dengan menggunakan Microplate Reader dengan panjang gelombang 450 nm dalam waktu kurang dari 30 menit.

Prosedur pemeriksaan kadar kholinesterase dilakukan sebagai berikut:

- 1) Larutan blangko dibuat dengan cara mengambil aquadestilat sebanyak 20µL dan dimasukkan ke dalam tabung eppendorf lalu ditambahkan reagensia 1 (kit

kholinesterase) sebanyak 1000 μ L dan dihomogenkan serta diinkubasi dalam waterbath (37°C) selama $\pm$ 3 menit.

- 2) Reagensia 2 (kit kholinesterase) sebanyak 250 μ L ditambahkan pada blangko dan dihomogenkan kemudian dimasukkan dalam kuvet.
- 3) Pembacaan blangko dilakukan setelah 2 menit pada panjang gelombang 405 nm dan lama pembacaan 3 menit dengan interval 1 menit.
- 4) Sampel dipreparasi dengan cara mengambil serum sebanyak 20 μ L dan dimasukkan dalam tabung eppendorf lalu ditambahkan reagensia 1 (kit kholinesterase) sebanyak 1000 μ L dan dihomogenkan serta diinkubasi dalam waterbath (37°C) selama $\pm$ 3 menit.
- 5) Reagensia 2 (kit kholinesterase) sebanyak 250 μ L ditambahkan pada sampel dan dihomogenkan kemudian dimasukkan dalam kuvet.
- 6) Pembacaan blangko dilakukan setelah 2 menit pada panjang gelombang 405 nm dan lama pembacaan 3 menit dengan interval 1 menit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Dalam penelitian ini, gambaran umum kondisi responden di Kecamatan Ngargoyoso Kabupaten Karanganyar menunjukkan bahwa petani di Ngargoyoso masih berada pada usia produktif.

Tabel 2. Gambaran umum kondisi responden

Variabel	n	%	Rata-rata
Usia			
Rentang usia 20-30 tahun	5	4,59	45,20
31-40 tahun	30	27,52	
41-50 tahun	44	40,37	
51-60 tahun	24	22,02	
61-70 tahun	6	5,50	
Status gizi			
Kurus sekali ; <17,00	1	0,92	
Kurus ; 17,0-18,4	4	3,67	
Normal ; 18,5-25,0	87	79,82	
Gemuk ; 25,1 -27,0	10	9,17	
Gemuk sekali ; >27,0	7	6,42	
Kualitas garam konsumsi Rumah Tangga			
Beriodium	3	2,75	
Tidak beriodium	106	97,25	
Kebiasaan merokok			
Merokok	67	61,47	
Tidak merokok	42	38,53	
Riwayat Penyakit yang berhubungan dengan tiroid			
Ada	0	0	
Tidak ada	109	100	
Konsumsi Iodium			
Jarang	109	100	
Kadang-kadang	0	0	
Sering	0	0	
Konsumsi zat goitrogenik			
Jarang	101	92,66	
Kadang-kadang	8	7,34	
Sering	0	0	
Lama pajanan			
≤ 10 tahun	31	28,44	17,91
11-20 tahun	51	46,79	
21-30 tahun	14	12,84	
31-40 tahun	13	11,93	

Dari 109 petani yang diwawancarai, 93% mengaku telah bekerja sebagai petani selama lebih dari lima tahun. Rata-rata para petani tersebut bekerja sebagai petani selama 17 tahun. Lama petani yang bekerja paling panjang adalah 40 tahun. Hasil wawancara menunjukkan bahwa mereka sudah menjalankan profesi sebagai petani sejak usia sekolah. Hal itu didukung dengan pendidikan para petani yang sebagian besar tidak melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi dari SMA. Pada Tabel. 2 diketahui bahwa sebagian besar petani hanya menamatkan pendidikan dasar, yaitu sebanyak 46,8%. Petani yang melanjutkan pendidikan sampai perguruan tinggi hanya sebesar 0,9%.

Tabel 3. Karakteristik petani berdasarkan penggunaan pestisida

Variabel	N	%	Rata-rata
Lama menggunakan pestisida			
≤ 10 tahun	31	28,44	17,91
11-20 tahun	51	46,79	
21-30 tahun	14	12,84	
31-40 tahun	13	11,93	
Frekuensi penyemprotan			
Jarang	8	7,34	
Kadang-kadang	101	92,66	
Sering	0	0	
Waktu penyemprotan			
Pagi Hari	109	100	
Siang Hari	0	0	
Sore Hari	0	0	
Arah penyemprotan			
Sesuai arah angin	94	86,24	
Berlawanan dengan arah angin	1	0,92	
Tidak tentu	14	12,84	
Pengetahuan penggunaan APD			
Rendah	3	2,75	
Sedang	101	92,66	
Tinggi	5	4,59	
Pemakaian APD			
Selalu	41	37,6	
Kadang-kadang	36	33,0	
Tidak pernah	32	29,4	
Mengganti baju setelah menyemprot			
Selalu	83	76,2	
Kadang-kadang	25	22,9	
Tidak pernah	1	0,90	

Riwayat dan karakteristik petani dalam hal penggunaan pestisida pada saat melakukan kegiatan pertanian ditunjukkan pada Tabel. 3.

Sebanyak 68% petani di daerah tersebut merupakan pemilik lahan, sementara petani yang bekerja sebagai penyewa sebanyak 16,5%. Sebanyak 92,6% melakukan penyemprotan 1-5 kali seminggu. Kegiatan tersebut dilakukan pada pagi hari. Selama menyemprot, kebanyakan petani mengenakan alat pelindung diri (APD) berupa jaket, topi, sepatu, dan masker. Pakaian yang dipakai ketika menyemprot merupakan baju khusus yang langsung diganti setelah kegiatan pertanian selesai.

Dari penentuan status gizi menggunakan Indeks Massa Tubuh (IMT) diketahui bahwa 80% responden berada pada kategori cukup, sedangkan 15,6% responden berada pada kategori berlebih. Baik makanan yang mengandung iodium maupun makanan yang mengandung zat goitrogenik jarang dikonsumsi. Dari 109 responden, hanya 7,3% yang kadang-kadang memakan makanan yang mengandung zat goitrogenik seperti sawi, singkong, dan kubis. Uji kualitas pada garam menunjukkan bahwa 95% garam yang dikonsumsi sudah mengandung iodium.

Hasil pengukuran kadar TSH, T4, T3 dan kolinesterase pada Tabel. 4 menunjukkan bahwa lebih dari 80% responden mempunyai kadar TSH, T4, T3 dan kolinesterase yang normal.

Berdasarkan kriteria Proudfoot, responden dengan kadar kolinesterase di bawah batas normal tingkat keracunan yang dialami dapat dikategorikan. Responden dengan penurunan kadar kolinesterase dalam darah kurang dari 10% (2,0-6,0 KU/L) dikategorikan mengalami keracunan ringan.²¹

Tabel 4. Hasil pengukuran TSH, T4, T3 dan kolinesterase

	Variabel	Frekuensi	Persentase
Kadar TSH	< 0,30 mU/L	3	2,8
	0,30 – 4,00 mU/L	101	92,7
	>4,00 mU/L	5	4,6
Kadar T4	< 4,40 mU/L	7	6,4
	4,40 – 10,80 mU/L	98	89,9
	>10,80 mU/L	4	3,7
Kadar T3	< 0,69 mU/L	0	0
	0,69 – 2,02 mU/L	107	98,2
	>2,02 mU/L	2	1,8
Kadar kolinesterase	< 6,00 kU/L	8	7,3
	6,0 – 14, 00 kU/L	101	92,7

Hasil pengukuran kadar kolinesterase menunjukkan bahwa masih terdapat responden yang mengalami keracunan tingkat rendah sebanyak 7,3%, sedangkan 92,7% masih berada pada batas normal. Untuk mengetahui hubungan residu pestisida dengan fungsi tiroid

dilakukan uji Pearson. Sebelumnya dilakukan uji normalitas data nilai TSH, T4 dan kholinesterase. Dari uji normalitas menggunakan Uji Kolmogorov-Smirnov Test diketahui bahwa data terdistribusi normal, dengan nilai deviasi distribusi normal (Z) untuk kadar TSH sebesar 1,955; kadar T4 sebesar 0,697; dan kadar kholinesterase sebesar 0,749. Kemudian analisis data dilanjutkan dengan Uji korelasi Pearson, diperoleh nilai signifikansi lebih dari 0,05 sehingga tidak ada korelasi antara residu pestisida dengan fungsi tiroid.

Tabel 5. Hubungan residu pestisida dengan fungsi tiroid

Variabel	P
Hubungan residu pestisida terhadap nilai TSH	0,396
Hubungan residu pestisida terhadap nilai T4	0,281

Profil kondisi TSH dan T4 petani dengan kadar kholinesterase rendah dapat dilihat pada Tabel. 6.

Tabel 6. Profil kondisi TSH dan T4 Petani dengan Kadar Kholinesterase Rendah

Kadar Kholinesterase	Nilai TSH (0,30 – 4,00)	Nilai T4 (4,40-10,80)
4,84	2,89 (normal)	6,16 (normal)
5,39	1,01 (normal)	5,43 (normal)
5,40	2,93 (normal)	5,07 (normal)
5,42	5,33 (tinggi)	3,44 (rendah)
5,62	1,28 (normal)	5,78 (normal)
5,65	0,59 (normal)	7,12 (normal)
5,79	3,25 (normal)	6,81 (normal)
5,99	0,59 (normal)	7,77 (normal)

Pembahasan

Semua petani di daerah tersebut melakukan penyemprotan menggunakan pestisida pada pagi hari, hal ini sesuai dengan teori yang mengatakan bahwa penyemprotan lebih baik dilakukan pada pagi hari dengan temperatur di luar ruangan sekitar 25°C¹³, dengan frekuensi penyemprotan 1-5 kali seminggu. Pada siang hari, tubuh akan mengeluarkan keringat, apabila penyemprotan dilakukan pada siang hari, dikhawatirkan penyerapan pestisida melalui kulit menjadi lebih mudah karena pori-pori kulit membesar.

Mayoritas petani melakukan penyemprotan searah dengan angin yang berhembus, sedangkan 12,8% lainnya mengatakan bahwa arah penyemprotan tidak pasti. Posisi petani terhadap arah angin termasuk hal yang penting untuk diperhatikan. Penyemprotan yang dilakukan berlawanan dengan arah angin dapat memperbesar kemungkinan terpaparnya petani oleh pestisida. Kebiasaan responden yang melakukan penyemprotan searah dengan

angin, frekuensi penyemprotan yang berkisar 1-5 kali seminggu, dan waktu penyemprotan yang dilakukan pada pagi hari bisa jadi merupakan salah satu faktor normalnya kadar kholinesterase dalam darah.

Hasil uji kholinesterase pada penelitian ini hampir sama dengan hasil penelitian dari Kusumawati, di mana kadar kholinesterase Pasangan Usia Subur (PUS) yang diuji masih dalam batas normal, dan tidak berhubungan dengan kadar TSH ($p = 0,16$). Meskipun tidak signifikan, diketahui 4,6% responden mempunyai kadar TSH di atas batas normal, mengindikasikan adanya gangguan pada fungsi tiroid. Responden dengan kadar TSH di atas batas normal memiliki kadar T4 yang masih normal, sehingga gangguan fungsi tiroid yang dialami kemungkinan adalah hipotiroidisme subklinis.

Beberapa teori mengatakan bahwa sintesis hormon tiroid dapat terhambat oleh pestisida golongan organoklorin dan organopospat. Mekanisme gangguan pestisida terhadap proses sintesis hormon tiroid meliputi : (1) mengganggu reseptor TSH (TSH-r) di kelenjar tiroid, mengakibatkan TSH yang akan memacu sintesis hormon tiroid tidak dapat masuk ke dalam kelenjar, sehingga sintesis hormon tiroid terhambat; (2) Kerja enzim deiodinase tipe 1 (D1) yang berfungsi mengkatalisis perubahan T4 menjadi T3 (bentuk aktif hormon dalam tubuh) dihambat oleh pestisida; (3) Struktur kimia antara pestisida dan hormon tiroid yang mirip menyebabkan munculnya persaingan dalam pengikatan reseptor hormon tiroid (TH-r) di sel target. (4) kerja enzim D3 yang berfungsi mengubah T4 menjadi rT3 (bentuk inaktif hormon tiroid) diduga dipacu oleh pestisida, sehingga tubuh merasakan kekurangan bentuk aktif hormon tiroid (T3).¹⁴ Akan tetapi, hasil penelitian yang ditunjukkan pada tabel 5 menunjukkan bahwa kadar TSH dan T4 petani dengan kadar kholinesterase rendah masih tergolong normal. Dengan demikian maka teori penghambatan sintesis hormon tiroid oleh pestisida tidak dapat digunakan pada hasil penelitian ini.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara kadar kholinesterase dengan kadar TSH dan T4. Hasil tersebut didukung dengan data delapan responden yang memiliki kadar kholinesterase rendah, namun kadar TSH dan T4 responden tersebut masih dalam batas normal. Hanya terdapat satu responden dengan kadar TSH tinggi dan T4 rendah, yang mengindikasikan gejala hipotiroid.

Pada Tabel. 2 dapat diketahui bahwa konsumsi makanan yang mengandung iodium masih jarang dilakukan. Apabila asupan iodium rendah, pembentukan hormon tiroid pada proses pembentukan mono dan diioditirosin atau sebagai prekursor hormon T3 dan T4 menjadi terhambat, akibatnya produksi T4 menjadi rendah.¹⁵ Rendahnya produksi T3 dan T4 merangsang hipotalamus untuk mensekresikan TSH lebih banyak yang menyebabkan kadar

TSH dalam darah meningkat untuk menjaga kondisi tubuh dalam keadaan normal. Akan tetapi, kekurangan asupan iodine yang berkelanjutan akan memberatkan mekanisme tersebut sehingga meskipun sekresi TSH meningkat, pembentukan hormon tiroid tetap terganggu. Penurunan hormon tiroid dan peningkatan kadar TSH dalam darah dikenal dengan penyakit hipotiroid.²² kondisi tersebut yang kemungkinan menjadi salah satu faktor masih ditemukannya petani dengan nilai TSH tinggi, yaitu sebesar 4,6%.

Untuk mengetahui penyebab masih ditemukannya responden dengan kasus hipotiroidisme, dilakukan juga pengamatan terhadap faktor-faktor risiko yang dapat mengganggu aktivitas kelenjar tiroid.

1. Hubungan umur dengan fungsi tiroid

Semakin lama umur seseorang, semakin besar risiko paparan pestisida yang dialami. Hubungan faktor risiko umur terhadap fungsi tiroid ditunjukkan oleh Tabel. 10.

Dari analisis dengan korelasi Pearson diperoleh nilai signifikansi kurang dari 0,05 sehingga ada korelasi yang signifikan antara umur dengan fungsi tiroid. Sebanyak 7% dari responden dengan kadar TSH tidak normal berusia di atas 43 tahun. Hasil tersebut mirip dengan hasil penelitian dari Sungkawa (2008) yang menyebutkan bahwa 67% petani hortikultura di Magelang yang mengalami kejadian goiter, salah satu bentuk gangguan fungsi tiroid, berusia lebih dari atau sama dengan 40 tahun.

2. Hubungan lama petani bekerja dengan fungsi tiroid

Para petani yang memiliki masa kerja bertahun-tahun lebih rentan terpapar pestisida. Residu pestisida yang mengendap dalam tubuh dapat terakumulasi dan mengganggu fungsi tiroid. Hal ini ditunjukkan dengan nilai signifikansi kurang dari 0,05 dalam uji statistik sehingga ada korelasi yang signifikan antara lama petani bekerja dengan fungsi tiroid.

3. Hubungan konsumsi zat goitrogenik dengan fungsi tiroid

Zat goitrogenik yang mengandung tiosianat dapat mempengaruhi pengikatan iodine dalam pembentukan TSH. Zat goitrogenik merupakan salah satu penyebab terganggunya produksi hormon tiroid. Mekanisme gangguan goitrogenik terhadap fungsi tiroid terjadi pada proses penangkapan iodida oleh sel tiroid dari peredaran darah. Iodida yang seharusnya terikat oleh sel tiroid berkurang karena adanya tiosianat, yang merupakan komponen utama pada kelompok goitrogenik. Sedikitnya iodida yang bisa dimanfaatkan untuk proses oksidasi dan *organifikasi tiroglobulin* mengakibatkan proses sintesis hormon tiroksin terganggu²³.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun tidak signifikan, tapi masih terdapat risiko adanya pengaruh paparan pestisida terhadap fungsi tiroid. Hal ini diketahui dari adanya petani yang memiliki kadar TSH tidak normal, meskipun konsumsi garam di daerah

tersebut sudah lebih dari 90%. Faktor lain yang dapat mempengaruhi fungsi hormon tiroid adalah umur dan konsumsi zat goitrogenik.

Besaran paparan pestisida yang tidak signifikan dapat disebabkan oleh beberapa faktor, di antaranya adalah penggunaan APD (Alat Pelindung Diri) dan kesadaran petani untuk hidup bersih dan sehat seperti membiasakan mencuci tangan setelah melakukan kontak dengan pestisida, mengganti pakaian yang digunakan untuk penyemprotan tanaman pertanian, melakukan penyemprotan searah dengan angin, dan mencuci sayur-sayuran sebelum diolah.

Pada Tabel. 3 ditunjukkan bagaimana tingkat pengetahuan petani terhadap pentingnya penggunaan APD saat melakukan penyemprotan. Dari tabel tersebut diketahui bahwa lebih dari 90% petani memiliki tingkat pengetahuan yang sedang. Hal itu diketahui dari jawaban petani yang sebagian besar mengatakan mereka tidak selalu menggunakan APD. APD yang paling sering dipakai adalah masker, jaket dan sepatu.

Hananto pada tahun 2015 menyebutkan bahwa dalam darah WUS yang menggunakan sarung tangan sebagai pelindung diri tidak terdeteksi metabolit pestisida organofosfat ²⁴. Sarung tangan, jaket dan sepatu dapat mengurangi paparan pestisida yang masuk ke dalam melalui kulit. Pengetahuan responden mengenai perlunya APD tidak hanya pada saat penyemprotan, kebiasaan mengganti pakaian setelah menyemprot juga dapat mengurangi paparan pestisida, di mana 73% petani selalu mengganti pakaian setelah bekerja.

Mengingat paparan pestisida dipengaruhi oleh arah angin, penggunaan APD, dan waktu penyemprotan, maka kemungkinan petani di Ngargoyoso yang terpapar pestisida tergolong rendah karena penggunaan APD, arah penyemprotan yang tidak berlawanan dengan arah angin, dan waktu penyemprotan yang dilakukan pada pagi hari.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pada petani yang terpapar pestisida masih ditemukan petani yang terindikasi mengalami hipotiroid subklinis. Petani yang mengalami keracunan pestisida kategori ringan juga masih ditemukan. Tidak terdapat hubungan antara residu pestisida dengan fungsi tiroid petani yang menjadi responden. Paparan pestisida dapat berkurang dengan kesadaran penggunaan APD, penyemprotan yang dilakukan pada pagi hari, dan arah penyemprotan yang tidak berlawanan dengan arah angin. Meskipun tidak signifikan, tetapi paparan pestisida juga termasuk salah satu faktor risiko yang harus diwaspadai, mengingat sebagian besar penduduk Indonesia bermata pencaharian sebagai petani.

Saran

1. Perlu dilakukan uji kadar pestisida pada hasil pertanian.
2. Perlu dilakukan uji kadar pestisida pada darah petani.
3. Perlu dilakukan pemeriksaan fungsi tiroid dan uji pestisida pada wanita usia subur (WUS) yang bermata pencaharian sebagai petani.

Kendala Penelitian

Screening awal tidak dilakukan sehingga kriteria responden kurang sesuai dengan variabel yang diharapkan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tim Pakar Risbinkes Tahun 2016 Badan Litbangkes, para responden, petugas kesehatan di Puskesmas Ngargoyoso, rekan-rekan di BP2GAKI Magelang, Dinas Kesehatan Kabupaten Karanganyar, dan Dinas Pertanian Kabupaten Karanganyar.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

1. Visser TJ, Peeters RP. metabolism of thyroid hormone. Rotterdam; 2012.
2. Dinas Kesehatan Prov Jateng. Kebijakan Program Penanggulangan Gangguan Akibat Kekurangan Yodium Provinsi Jawa Tengah. 2004.
3. Sidiq BF. Perbedaan Status Gizi dan Fungsi Kognitif antara Anak SD Penderita Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY) dan Non Gaky di SD Negeri 02 Ngargoyoso Karanganyar. Surakarta; 2013.
4. Dewi YLR. Mengapa Gondok Endemik Sulit Diberantas? In Surakarta; 2004. hal. 251–6.
5. Bergman A, Heindel JJ, Jobling S, Kidd KA, Zoeller RT. Endocrine Disrupting Chemicals. The United Nation Environment Programme (UNEP); 2012. 29 hal.
6. Colborn T, Saal FS, Soto AM. Developmental Effects of Endocrine-Disrupting Chemicals in Wildlife and Humans. Environ Health Perspect. 1993;101(5):379–84.
7. Kavlock RJ, Daston GR, Derosa C, Gray LE, Kaattari S, Lucier G, et al. Research Needs for the Risk Assessment of Health and Environmental Effects of Endocrine Disruptors : A Report of the U . S . EPA-sponsored Workshop. Environ Health Perspect. 1996;104(4):715–31.
8. Bantarwati DA, Suwondo A. Hubungan Paparan Pestisida Dengan Kejadian Hipotiroid Pada Wanita Usia Subur di Daerah Pertanian Hortikultura Desa Gombong Kecamatan Belik Pemalang The Association Between Pesticide Exposure and Hypothyroidism Incidence on Group of Women at Childbearing A. 2013;12(2).
9. Suhartono. Dampak pestisida terhadap kesehatan. Pros Semin Nas Pertan Organik. 2014;15–23.
10. Hartini E. Kontaminasi residu pestisida dalam buah melon (studi kasus pada petani di kecamatan Penawangan). J Kesehat Masy. 2014;10(1):96–102.
11. Yuantari MGC, Widiarnako B, Sunoko HR. Tingkat Pengetahuan Petani dalam Menggunakan Pestisida (Studi Kasus di Desa Curut Kecamatan Penawangan Kabupaten Grobogan). Semin Nas Pengelolaan Sumberd Alam dan Lingkungan 2013. 2013;142–8.
12. Diamanti-Kandarakis E, Bourguignon J-P, Gludice LC, Hauser R, Prins GS, Soto AM. Endocrine-Disrupting Chemicals: An Endocrine Society Scientific Statement. Endocr

- Rev. 2009;30(4):293–342.
13. Sungkawa HB. Hubungan Riwayat Paparan Pestisida dengan Kejadian Goiter pada Petani Hortikultura di Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang. Universitas Diponegoro Semarang; 2008.
 14. Suhartono, Dharminto. Keracunan Pestisida dan Hipotiroidisme pada Wanita Usia Subur di Daerah Pertanian. *J Kesehat Masy Indones*. 2010;4(5):217–22.
 15. Saidin S, Nurdin, Hardinsyah, Tanziha I. Hubungan Antara Kebiasaan Cara Memasak Sayuran Dan Kadar Cholinesterase Terhadap Status Hormon Thyroid Wanita Usia Subur Di Daerah Gondok Endemik. *Gizi Indon*. 2008;31(2):107–14.
 16. Riduwan, Akdon. Rumus dan Data dalam Aplikasi Statistik. Bandung: Alfabeta; 2013. 249 hal.
 17. Neitlich HW. Increased Plasma Cholinesterase Activity and Succinyl- choline Resistance : A Genetic Variant *. 1966;45(3):380–7.
 18. Hartopo AB. Hormon Tiroid dan Efeknya pada Jantung. *Contin Med Educ*. 2013;40(9):647–50.
 19. Langer P, Ko A, Tajtáková M, Sušienková K, Rádiková Ž, Koška J, et al. Multiple adverse thyroid and metabolic health signs in the. 7:1–7.
 20. Harahap H, Widodo Y, Mulyati S. Determining Cut-Off Points of Body Mass Index for Obesity. *Persagi*. 2005;31:1–12.
 21. Kumar C, Kishan P, Chandrasekhar E, Usharani P. The utility of serial serum cholinesterase as a prognostic marker in organophosphorus compound poisoning. *Int J Basic Clin Pharmacol [Internet]*. 2014;3(3):529. Tersedia pada: <http://www.scopemed.org/?mno=158513>
 22. Maulidiniawati N, Oginawati K, Studi P, Teknik M, Teknik F, Ganesha J. Pengaruh Paparan Insektisida Organoklorin Terhadap Perubahan Kadar Thyroid Stimulating Hormone (Tsh) Petani Penyemprot Di Kecamatan Kertasari , Kabupaten Bandung. Bandung; 2015.
 23. Kusumawati R, Suhartono, Sulistiyani. Beberapa Faktor Yang Berhubungan Dengan Fungsi Tiroid Pada Pasangan Usia Subur (PUS) di Kecamatan Kersana Kabupaten Brebes (Factors Related To Thiroyd Function of Child Bearing Age Woman In Sub District Kersana , Brebes Regency). *J Kesehat Lingkung Indones*. 2012;11(1):15–21.
 24. Hananto M. Manajemen Risiko Dampak Penggunaan Pestisida Organofospat pada Wanita Usia Ubur di Kawasan Pertanian Hortikultura :Studi Kasus di Kota Batu Jawa Timur. 2015.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Persetujuan Etik



KEMENTERIAN KESEHATAN RI BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN

Jalan Pencerahan Negara No. 29 Jakarta 10560 Korak Pos 1226

Telpon : (021) 4261088 Faksimile : (021) 4243931

Surat Elektronik : scsban@litbang.depkes.go.id Laman (Website) : <http://www.litbang.depkes.go.id>

PERSETUJUAN ETIK (ETHICAL APPROVAL)

Nomor : LB.02.01/5.2/KE. 026 /2016

Yang bertanda-tangan di bawah ini, Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan Badan Litbang Kesehatan, setelah dilaksanakan pembahasan dan penilaian berdasarkan *Nuremberg Code* dan Deklarasi Hensinki, dengan ini memutuskan protokol penelitian yang berjudul :

"Hubungan Residu Pestisida Terhadap Fungsi Tiroid Petani di Kabupaten Karanganyar"

yang mengikutsertakan manusia sebagai subyek penelitian, dengan Ketua Pelaksana / Peneliti Utama :

Rina Purwandari, S.Si

dapat disetujui pelaksanaannya. Persetujuan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan batas waktu pelaksanaan penelitian seperti tertera dalam protokol dengan masa berlaku maksimum selama 1 (satu) tahun.

Selama penelitian berlangsung, laporan kemajuan (setelah 50% penelitian terlaksana), laporan *Serious Adverse Event/SAE* (bila ada) harus diserahkan kepada KEPK-BPPK. Pada akhir penelitian, laporan pelaksanaan penelitian harus diserahkan kepada KEPK-BPPK. Jika ada perubahan protokol dan/atau perpanjangan penelitian, harus mengajukan kembali permohonan kajian etik penelitian (amandemen protokol).

Jakarta, 1 Feb 2016

Ketua
Komisi Etik Penelitian Kesehatan
Badan Litbang Kesehatan,



Prof. Dr. M. Sudomo

Lampiran 2. Izin Penelitian

Lampiran 3. Inform Consent

**KEMENTERIAN KESEHATAN RI
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN
BALAI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN GAKI MAGELANG
Jayan, Borobudur, Magelang, Telp. (0293) 789435**

Hubungan Residu Pestisida terhadap Fungsi Tiroid Petani di Kabupaten Karanganyar

NASKAH PENJELASAN

Kami tim Peneliti Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI akan mengadakan penelitian tentang **Hubungan Residu Pestisida terhadap Fungsi Tiroid Petani di Kabupaten Karanganyar**.

Daerah tempat bapak/ibu tinggal merupakan daerah dengan mayoritas penduduk bermata pencaharian petani. Mengingat penggunaan pestisida dalam pengendalian hama dan peningkatan produksi pertanian dapat berpengaruh terhadap kondisi kesehatan, dengan ini kami memohon kesediaan bapak/ibu untuk menjadi subyek penelitian kami. Sebagaimana diketahui bahwa efek pestisida dapat memberi pengaruh dalam tubuh kita, secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pemeriksaan untuk mengetahui paparan pestisida perlu dilakukan. Bapak/ibu yang terpilih sebagai subyek penelitian akan mengikuti program penelitian kami sebagai berikut:

1. Pengisian kuesioner riset Hubungan Residu Pestisida terhadap Fungsi Tiroid Petani
2. Pemeriksaan darah dengan mengambil darah vena (pada lengan) sebanyak 4,5 cc (kurang lebih dua ruas jari kelingking) untuk pemeriksaan kadar hormon dan kadar kholinestrase sebagai indikator paparan pestisida

Salah satu pengaruh pestisida terhadap kesehatan adalah efek yang ditimbulkan pada kelenjar tiroid. Fungsi kelenjar tiroid dipengaruhi oleh asupan iodium. Asupan iodium diperoleh dari garam yang dikonsumsi sehari-hari. Oleh karena itu, penting untuk diketahui kandungan iodium dalam garam yang bapak/ibu konsumsi sehari-hari. Untuk mengukur kandungan garam yang dikonsumsi bapak/ibu beserta keluarga sehari-hari, maka kami meminta bapak/ibu untuk mengumpulkan contoh garam yang digunakan sehari-hari. Garam yang dikumpulkan sebanyak dua sendok makan. Garam yang dikumpulkan akan kami bawa dan diukur kadar iodiumnya di laboratorium BP2GAKI Magelang.

Manfaat yang diperoleh dengan mengikuti kegiatan ini adalah dapat mengetahui kecukupan iodium yang berpengaruh pada kesehatan serta mengetahui hubungan perilaku petani dalam penggunaan pestisida dan mencegah atau mengurangi faktor risiko keracunan dari penggunaannya.

Selama mengikuti kegiatan ini tidak dikenakan biaya untuk pemeriksaan yang dilakukan. Hasil dari kegiatan ini bersifat rahasia dan tidak akan diberitahukan kepada pihak lain tanpa persetujuan Bapak/Ibu. Hasil penelitian ini hanya akan digunakan untuk kepentingan pengembangan kebijakan program dan ilmu pengetahuan.

Atas partisipasi bapak/ibu pada penelitian ini, kami memberikan penggantian uang sebesar Rp 50.000,00 sebagai ucapan terima kasih dan pengganti transport. Apabila terdapat pertanyaan mengenai penelitian ini lebih lanjut dapat menghubungi Rina Purwandari, S.Si dengan alamat: Balai Penelitian dan Pengembangan Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (BP2GAKI), Badan Litbang Kesehatan Kementerian Kesehatan RI, Kavling Jayan, Borobudur, Magelang Telp (0293) 789435 dan No. HP 087738747316. Bapak/ibu/saudara/i dapat bertanya berkenaan dengan penelitian ini kapan saja.

Peran serta Bapak/Ibu adalah sukarela dan Bapak/Ibu berhak untuk tidak ikut serta atau menarik diri dari keikutsertaan Bapak/Ibu pada penelitian ini tanpa ada sanksi apapun. Bilamana ada hal yang kurang jelas mohon tidak merasa ragu untuk bertanya pada tim peneliti. Apabila Bapak/Ibu menyetujui untuk berpartisipasi silahkan membubuhkan tanda tangan atau cap jari pada lembar persetujuan (*inform consent*) yang sudah kami sediakan.

Demikian atas perhatian dan kerja sama Bapak/Ibu kami mengucapkan terima kasih

Magelang, Juli 2016

Ketua Pelaksana

Rina Purwandari, S.Si

Informed Consent Subyek Penelitian

**KEMENTERIAN KESEHATAN RI
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN
BALAI PENELITIAN DAN PENGEMBANGANKI MAGELANG
Jayan, Borobudur, Magelang, Telp. (0293) 789435**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama :

Umur :

Jenis kelamin :

Pekerjaan :

Alamat :

Setelah mendapat penjelasan dan memahami maksud dan tujuan serta menyadari manfaat dan resiko penelitian tersebut di bawah ini yang berjudul **Hubungan Residu Pestisida terhadap Fungsi Tiroid Petani di Kabupaten Karanganyar**, dengan sukarela menyetujui diikutsertakan sebagai subyek dalam penelitian tersebut sesuai dengan tahap-tahap kegiatan dan lamanya waktu penelitian. Kegiatan tersebut adalah wawancara identitas, pengisian kuesioner Hubungan Residu Pestisida terhadap Fungsi Tiroid Keluarga Petani, pemeriksaan darah dengan mengambil darah vena sebanyak 4,5 cc, dan memberikan sampel garam yang digunakan sehari-hari. Apabila suatu waktu saya merasa dirugikan dalam bentuk apapun, saya berhak membatalkan persetujuan ini dan tidak akan menuntut.

Surat persetujuan ini saya buat dengan sesungguhnya dalam keadaan sehat jasmani dan rohani serta tanpa tekanan atau paksaan pihak lain, untuk digunakan sebagaimana mestinya.

....., 2016

Mengetahui,
Penanggung jawab penelitian

Menyetujui,

(Rina Purwandari)

()

Saksi,

()

Data Pengumpulan Garam

Tanggal Pengambilan Data			
Lokasi			Kode
1.	Nama Desa		
2.	Nama Kecamatan		
3.	Nama Kabupaten		
4.	Tanggal Pengambilan Data		

GARAM KONSUMSI

5	Jenis Garam	1. Halus 2. Bata 3. Krosok	
6	Kadar iodium dalam Garam	1. Beriodium 2. Tidak beriodium	

Lampiran 4. Kuesioner Penelitian

KUESIONER RISET DAMPAK RESIDU PESTISIDA TERHADAP FUNGSI TIROID PETANI

PENGENALAN TEMPAT			
KABUPATEN	KECAMATAN	DESA/KELURAHAN	NO. URUT RESPONDEN

IDENTITAS PETANI	
1. Status petani 1) Pemilik 2) Penyewa 3) Penggarap Jawaban mungkin lebih dari satu	
2. Nama kelompok tani :	
3. Apakah Anda pernah mengikuti Sekolah Lapang Pengendalian Hama Terpadu (SLPHT) ? 1) Ya 2) Tidak	
4. Jenis pertanian 1) Organik 2) Konvensional	

PENGUKURAN BADAN	
1. Berat Badan (kg) :	2. IMT (BB/TB^2) :
3. Tinggi Badan (cm) :	4. Lingkar perut (cm) :

IDENTITAS RESPONDEN DAN KARAKTERISTIK SOSIAL DEMOGRAFI				
1	Nama :	4	Jenis Kelamin : 1. L 2. P	
2	Tanggal lahir :	5	Pendidikan terakhir	
3	Suku : a. Ayah..... b. Ibu.....		1. Tidak sekolah 5. Tamat D3 2. Tamat SD 6. S1 3. Tamat SMP 7. S2 4. Tamat SMA	
6	Alamat	Jalan :		
		RT :	RW :	Nomor :
		Telepon	Rumah :	HP :
7		Usia :		
8	Luas tanah / kebun yang dimiliki	(ha)	Bila satuan ukuran tidak diketahui	
9	Lama bekerja sebagai penyemprot	 Tahun	Bulan	

Tanggal Wawancara :

Nama Pewawancara :

TTD pewawancara :

10. apakah dokter/mantri/perawat pernah menyatakan bahwa Anda menderita penyakit-penyakit berikut?

	KONDISI	1. Ya 2. Tidak 3. Tidak tahu	Jika Ya,	
			Pada umur berapa dinyatakan? (tahun)	Apakah masih menderita? 1. Ya 2. Tidak 3. Tidak tahu
A	Rematik sendi			
B	Stroke			
C	Penyakit jantung			
D	Tekanan darah tinggi			
E	Diabetes			
F	Asma			
G	Penyakit paru			
H	Bronkhitis kronis			
I	Emphysema paru			
J	Goiter (Gondok)			
K	Tirotoksikosis			
L	Penyakit tiroid lain			
M	Penyakit ginjal			
N	Parkinson			
O	Penyakit sistem saraf			
P	Keracunan pestisida			
Q	Kanker			
R	Tumor			
S	Penyakit hati (sirosis, Hepatitis)			
11	Apakah Anda mempunyai penyakit/kelainan/masalah pembekuan darah (luka sulit sembuh/darah sulit membeku)? 1. Ya 2. Tidak 3. Tidak tahu			
12	Kira-kira dalam 12 bulan terakhir seberapa sering Anda mengalami hal berikut : 1. Tidak pernah 2. 1 X setahun 3. 1 X sebulan 4. 1 X seminggu 5. > 1X seminggu			
A	Pusing	I. Hilang nafsu makan		
B	Mual/muntah	J. Detak jantung cepat		
C	Merasa lelah, mengantuk sepanjang hari	K. Susah konsentrasi		
D	Lebih banyak keringat dibanding biasanya	L. Mati rasa/kesemutan pada tangan/kaki		
E	Hilang ingatan, lupa, bingung	M. Gemeteran pada tangan		
F	Sakit kepala	N. Susah tidur		
G	Lemah pada lengan/kaki	O. Perubahan pada indera perasa/penciuman		

H	kedutan
13	Apakah Anda mempunyai kebiasaan merokok? 1. Ya 2. Tidak

PENGUNAAN PESTISIDA

Apakah Anda menggunakan jenis obat (pestisida) sebagai berikut? 1. Ya 2. Tidak	1. golongan organopospat 2. golongan karbamat 3. golongan organoklorin 4. golongan lainnya	
Apakah Anda mencampur sendiri obat (pestisida) yang Anda gunakan?	1. Ya, selalu/sering 2. Ya, kadang-kadang 3. Tidak	
Seberapa sering Anda menggunakan pestisida	1. Tidak pernah atau kurang dari dua kali sebulan 2. Tiap bulan (2-4 kali sebulan) 3. Tiap minggu (1-5 kali seminggu) 4. Tiap hari (6-7 kali seminggu)	
Seberapa sering Anda melakukan kegiatan berikut		
a. Memperbaiki alat semprot yang rusak	1. Tidak pernah atau kurang dari dua kali sebulan 2. Tiap bulan (2-4 kali sebulan) 3. Tiap minggu (1-5 kali seminggu) 4. Tiap hari (6-7 kali seminggu)	
b. Menggunakan bensin untuk membersihkan tangan atau peralatan	1. Tidak pernah atau kurang dari dua kali sebulan 2. Tiap bulan (2-4 kali sebulan) 3. Tiap minggu (1-5 kali seminggu) 4. Tiap hari (6-7 kali seminggu)	
c. Menggunakan cairan lain (pembersih cat, terpentin, bensol) untuk membersihkan	1. Tidak pernah atau kurang dari dua kali sebulan 2. Tiap bulan (2-4 kali sebulan) 3. Tiap minggu (1-5 kali seminggu) 4. Tiap hari (6-7 kali seminggu)	
d. mengecat	1. Tidak pernah atau kurang dari dua kali sebulan 2. Tiap bulan (2-4 kali sebulan) 3. Tiap minggu (1-5 kali seminggu) 4. Tiap hari (6-7 kali seminggu)	
e. menyemprot serangga (nyamuk, lalat, dll) di luar kegiatan pertanian	1. Tidak pernah atau kurang dari dua kali sebulan 2. Tiap bulan (2-4 kali sebulan) 3. Tiap minggu (1-5 kali seminggu)	

	4. Tiap hari (6-7 kali seminggu)
f. menggunakan obat nyamuk bakar	1. Tidak pernah atau kurang dari dua kali sebulan 2. Tiap bulan (2-4 kali sebulan) 3. Tiap minggu (1-5 kali seminggu) 4. Tiap hari (6-7 kali seminggu)
g. menggunakan kantong plastik/tas kresek sebagai pembungkus makanan yang panas	1. Tidak pernah atau kurang dari dua kali sebulan 2. Tiap bulan (2-4 kali sebulan) 3. Tiap minggu (1-5 kali seminggu) 4. Tiap hari (6-7 kali seminggu)

Apakah Anda telah menyemprot lebih dari 5 tahun? 1. Ya

2. Tidak

Pertanyaan	1 tahun terakhir	5 tahun terakhir
Apakah Anda memakai alat pelindung diri ketika menggunakan pestisida? 1. Ya, selalu 2. Ya, kadang 3. Tidak		
Setelah bekerja dengan pestisida, kapan Anda mengganti baju kerja dengan yang bersih?	1. segera setelah selesai 2. sore hari 3. esok hari 4. setelah beberapa hari	1. segera setelah selesai 2. sore hari 3. esok hari 4. setelah beberapa hari
Apakah Anda biasanya memakai kaca mata biasa ketika bekerja dengan pestisida	1. Ya 2. Tidak	1. Ya 2. Tidak
Seberapa sering Anda mengganti kaos tangan yang digunakan pada saat bekerja dengan pestisida yang baru?	1. Tidak pakai 2. Selalu ganti 3. Mengganti setidaknya sekali sebulan 4. Menggantinya dalam beberapa bulan 5. Menggantinya kalau sudah rusak	1. Tidak pakai 2. Selalu ganti 3. Mengganti setidaknya sekali sebulan 4. Menggantinya dalam beberapa bulan 5. Menggantinya kalau sudah rusak
Pada saat mencampur dan mengaplikasikan pestisida, bagian tubuh Anda yang mana yang biasanya kontak dengan pestisida?	1. Tidak ada 2. Tangan 3. Lengan 4. Kaki 5. Wajah 6. Badan	1. Tidak ada 2. Tangan 3. Lengan 4. Kaki 5. Wajah 6. Badan
Apakah Anda menggunakan sistem	1. Ya	1. Ya

	tertutup pada saat mencampur atau memindahkan konsentrat pestisida	2. Tidak	2. Tidak
	Bagaimana cara Anda membersihkan alat semprot setelah selesai digunakan?	1. Tidak dicuci 2. Membersihkan pipa 3. Membilas tangki 4. Menyiram sprayer	1. Tidak dicuci 2. Membersihkan pipa 3. Membilas tangki 4. Menyiram sprayer
	Apakah Anda biasanya memperbaiki peralatan pestisida yang rusak?	1. Ya 2. Tidak	1. Ya 2. Tidak
	Kapan Anda melakukan penyemprotan	6) pagi hari 7) siang hari 8) sore hari	
	Bagaimana posisi Anda saat melakukan penyemprotan?	1. sesuai arah angin 2. berlawanan dengan arah angin	

KUISIONER

PENILAIAN STATUS GIZI TERHADAP POLA KONSUMSI IODIUM DAN GOITROGENIK DALAM RUMAH TANGGA

Nama Responden :

Jenis Kelamin :

Umur :

A. Frekuensi Konsumsi yodium dalam RT

Jenis makanan yang mengandung yodium yang Dikonsumsi	>1kali /hari	1 kali /hari	3-6 kali /mgg	1-2 kali /mgg	≤1kali /bulan	Tdk pernah
Kerang						
Udang						
Rumput laut						
Ikan dan hasil olahannya						
Garam						
Vetsin						
Natrium benzoate						
Baking powder						
Kecap						
Terasi						
Kaldu blok						
Saus tomat						
Saus cabai						
Roti						
Biscuit						
Cake						
Otak						

Jeroan						
Lidah						
Sarden						
Keju						
Telur asin						
Dendeng						
Abon						
Kornet						
Selai kacang						
Mentega						
Fast food						
Ikan asin						
Cumi-cumi						

B. Frekuensi konsumsi zat goitrogenik dalam rumah tangga

Jenis makanan yang mengandung zat goitrogenik yang Dikonsumsi	>1kali /hari	1 kali /hari	3-6 kali /mgg	1-2 kali /mgg	≤1kali /bulan	Tdk pernah
Sayur kol						
Asam						
Daun singkong						
Ubi jalar						
Kubis						

C. Cara pengolahan

- sumber iodium dan zat goitrogenik apa yang paling sering keluarga Anda konsumsi?
Sumber iodium :
Sumber goitrogenik :
- Bagaimana cara Anda mengolah / memasak makanan tersebut?
(direbus, digoreng, dibakar, dikukus)
Sumber iodium :
Sumber zat goitrogenik :

Lampiran 5. Dokumentasi



Gambar 1. Wawancara identitas responden



Gambar 4. Pengambilan sampel darah



Gambar 2. Wawancara responden 2 (konsumsi makanan)



Gambar 5. Pengambilan sampel darah



Gambar 3. Wawancara responden 2 (riwayat kesehatan)



Gambar 6. Tanda tangan kehadiran



Gambar 7. Wawancara Responden 3 (kebiasaan menggunakan APD)



Gambar 10. Penjelasan Inform Consent



Gambar 8. Pengukuran tinggi badan responden



Gambar 11. Presentasi Protokol Risbinkes



Gambar 9. Polindes di Kecamatan Ngargoyoso



Gambar 12. Pembinaan Protokol Risbinkes